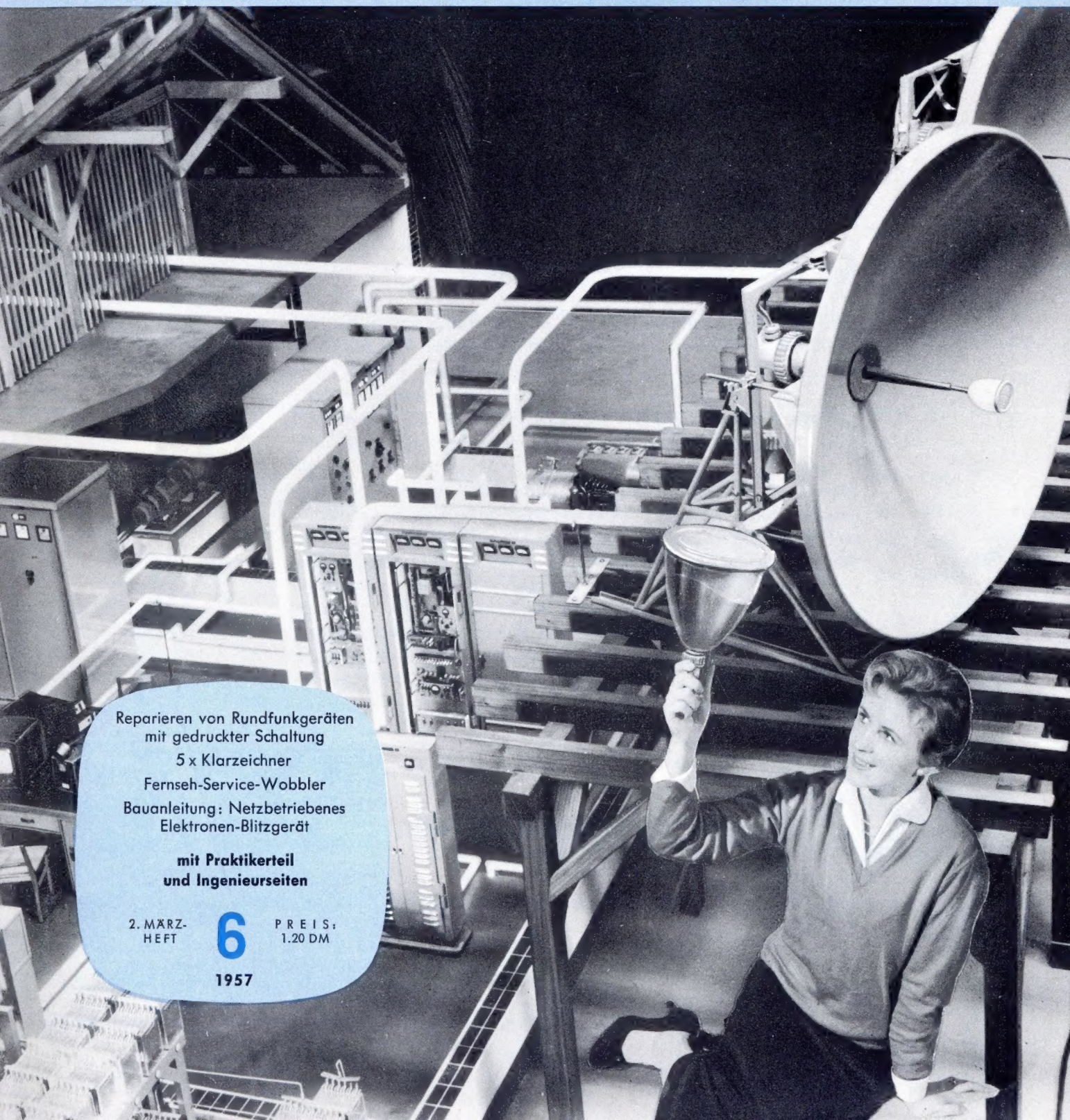
Postverlagsort München

Funkschau

Vereinigt mit dem Radio-Magazin

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND



Reparieren von Rundfunkgeräten mit gedruckter Schaltung

5 x Klarzeichner

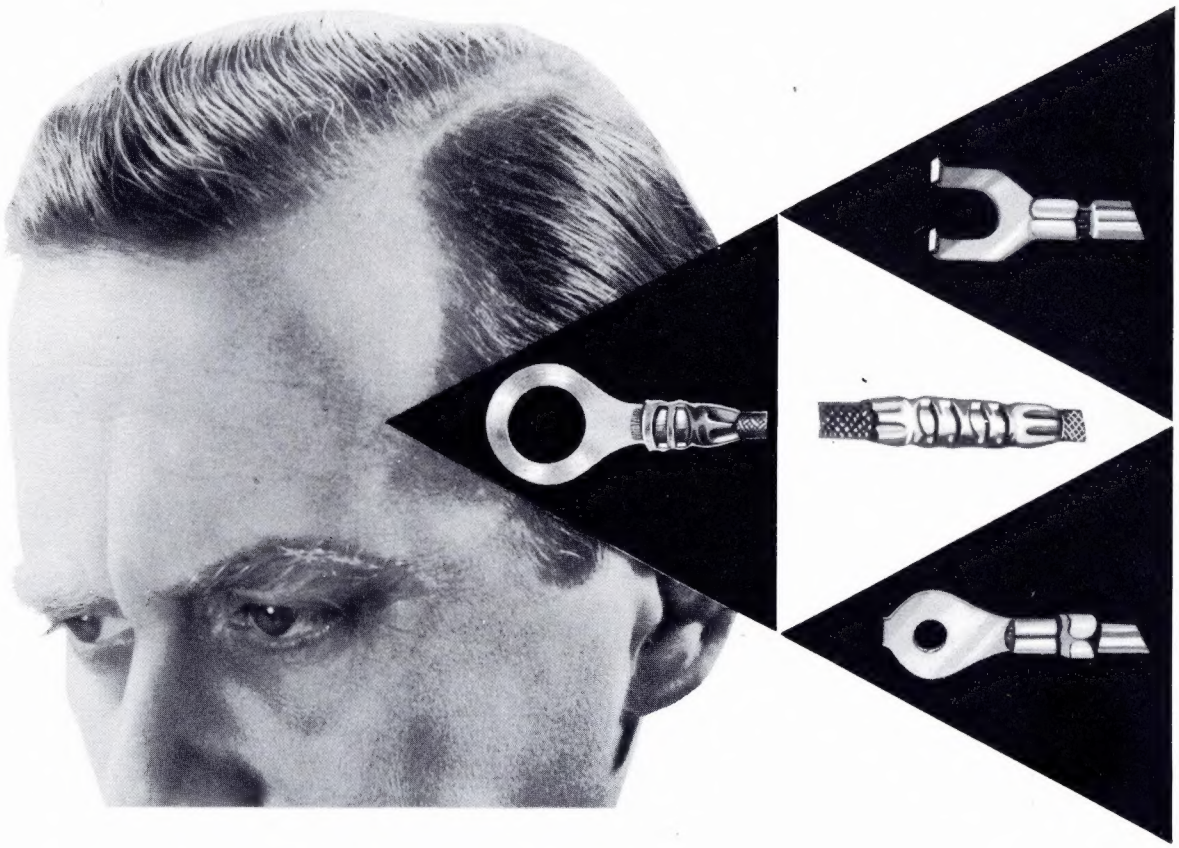
Fernseh-Service-Wobbler

Bauanleitung: Netzbetriebenes Elektronen-Blitzgerät

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

2. MÄRZ-HEFT **6** PREIS: 1.20 DM

1957



Eine Idee und viel geistige Arbeit....

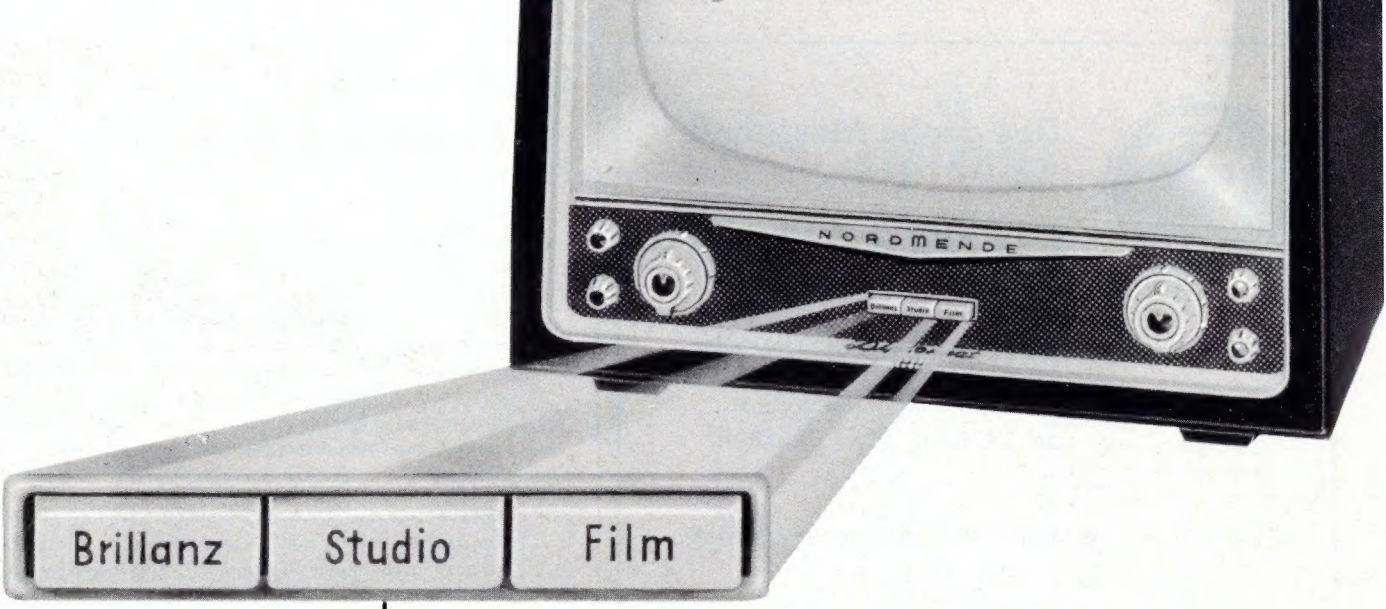
Haben Sie sich jemals überlegt, welche verantwortungsvolle Aufgabe so ein kleiner Kabelschuh zu erfüllen hat? Versagt er, liegt das ganze Leitungsnetz still. Sind Ihre Kabelschuhe anhaltenden Schwingungen gewachsen, sind sie korrosionsbeständig? Und wissen Sie welche Temperaturen sie vertragen können? AMP hat die Antwort auf diese entscheidenden Fragen für Sie gefunden. Als Ergebnis zahlloser Experimente und jahrelanger praktischer Erfahrung hat AMP ein vollkommen auf wissenschaftlicher Basis beruhendes System für die Herstellung und Anbringung von Kabelschuhen entwickelt. Ein ungelöteter AMP Kabelschuh ist immer genau wie der andere. Die Certi-Crimp Handzangen, die pneumatischen Zangen, und die automatischen Maschinen, mit denen die Kabelschuhe angebracht werden, garantieren vollkommene Gleichförmigkeit und damit perfektes Funktionieren. Form, Grösse und Ausführung der Kabelschuhe sind zweckdienlichst den spezialen Anforderungen der jeweiligen Umstände angepasst. Das AMP System garantiert Präzision... Sicherheit... Kostenersparnis.

AMP HOLLAND N.V.

Zentralbüro und Fabrik 's-Hertogenbosch - Holland.

Wir sind jederzeit gerne bereit Ihnen auf Wunsch, für Sie völlig unverbindlich, Auskünfte zu erteilen und Sie mit detaillierten Vorschlägen zu beraten.

AMP HOLLAND N.V. - Abteilung G - Papierstraat, 's-Hertogenbosch - Holland



KOMFORT

verkauft sich leichter

Sie wissen aus langjähriger Praxis, daß jeder echte und überzeugende Fortschritt ein gutes Verkaufsargument ist. Das NORDMENDE-Bildregister mit Brillantzeichner ist ein echter Fortschritt. Es ist eine epochemachende Neuerung, ein Meilenstein der modernen Fernsehtechnik.

Diese Chance sollten Sie nutzen.

Diplomat Tischgerät mit 43 cm Bildrohr	. . .	**DM 868.–**
Präsident Tischgerät mit 53 cm Bildrohr	. . .	**DM 1078.–**
Favorit Standgerät mit 43 cm Bildrohr	. . .	**DM 1145.–**
Souverän Standgerät mit 53 cm Bildrohr	. . .	**DM 1298.–**
Kommodore-Phono		
Rundfunk-Fernseh-Phono-Kombination mit 43 cm Bildrohr	. . . . .	**DM 1558.–**
ohne Phonoteil	. . . . .	**DM 1488.–**
Coppelia		
Rundfunk-Fernseh-Phono-Kombination mit 10-Platten-Wechsler und 43 cm Bildrohr	. .	**DM 1895.–**
Exquisit		
Rundfunk-Fernseh-Phono-Kombination mit 10-Platten-Wechsler und 53 cm Bildrohr	. .	**DM 2248.–**

● **Brillantzeichner**
Durch Drücken der Taste „Brillanz" wird auch dann noch ein klares, „brillant" gezeichnetes Bild erzielt, wenn das Sendersignal durch langen Übertragungsweg an Qualität verliert.

● **Taste Studio**
Durch diese Taste wird ohne jede künstliche Anhebung der Bildhelligkeit und des Kontrastes das Bühnenbild unverfälscht wiedergegeben.

● **Taste Film**
Sie bringt eine wesentliche Verfeinerung und gleichzeitig eine Kontrasterhöhung. Durch den Ausgleich von Helligkeitsverlusten wird die gleiche Prägnanz wie bei einer Studio-Originalsendung erreicht.

● **Weitere Neuerungen:**
Tuner mit ultrasteiler Eingangsröhre mit vergoldetem Spanngitter. Die **Goldgitterröhre PCC 88** ist ein Wunder der Feinwerktechnik. Sie ist speziell für Weitempfang entwickelt. Das Neueste auf dem Gebiet der Höchstfrequenz-Eingangsröhren.

Das Ultra-Selektiv-Filter entspricht den letzten Erkenntnissen der Fernsehtechnik. Durch bifilare T-Fallen bisher unerreichte Trennschärfe bei größtmöglich. Bild-Qualität.

Getrennte Bild- und Tondemodulation verhindert gegenseitige Störung von Ton und Bild. Durch 2 Ton-ZF-Stufen bestmögliche Begrenzung von Fremdstörungen im Tonteil.

NORDMENDE

BILDREGISTER

mit Brillantzeichner

Das große Messeheft der FUNKSCHAU zur DEUTSCHEN INDUSTRIEMESSE HANNOVER

erscheint zum Messebeginn am 28. April 1957 (1. Maiheft)

- *Wesentlich erweiterter Umfang*
- *erhöhte Auflage*
- *Verteilung an in- und ausländische Messebesucher*

geben den Anzeigen in diesem Heft einen anhaltenden Erfolg.

Anzeigenschluß: 10. April 1957

FRANZIS-VERLAG, Anzeigen-Abt., München 2
Karlstraße 35, Telefon 51625

ZUR MESSE HANNOVER IN HALLE 10, STAND 850a

In voller Wahrheit

Die Werbung in Fachzeitschriften unterliegt eigenen Gesetzen. Der stoffgebundene Inhalt der Fachzeitschrift verlangt konzentriertes Lesen. Das hat zur Folge, daß auch die Anzeigen aufmerksam gelesen werden. In besonders hohem Maße ist bei Fachzeitschriften ein organischer Zusammenhang zwischen Anzeigenteil und Textteil gegeben. So wird das Fachorgan mit seinem gesamten Inhalt, dem redaktionellen und dem Anzeigenteil zum unentbehrlichen Ratgeber und Arbeitshelfer. Berufliches oder geschäftliches Interesse sorgen dafür, daß die Fachzeitschrift von ihren Lesern in ihrem ganzen Umfange ausgewertet wird.

Kaufleute, die ihre Werbung sorgfältig nach rationellen Gesichtspunkten planen, wollen aber auch wissen, wie groß der Kreis der Fachblattleser ist, den sie mit ihrer Anzeigenwerbung erreichen. Das sagen ihnen die Zahlen über die Auflage und ihre Verbreitung.

Mit Recht verlangen die werbungtreibenden Firmen jedoch, daß diese Zahlen auch durch zweifelsfreie Unterlagen belegt sind. Sie achten deshalb auf das Zeichen IVW im Impressum und in der Anzeigenpreisliste.

Die FUNKSCHAU ist seit 1951 bei der

IVW = Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern

Ein preiswertes, leistungsfähiges Tonband-Koffergerät mit natürlicher Klangfülle.

Aufnahme und Wiedergabe in beiden Richtungen ohne wenden der Bandspulen. Zwei Stunden Spielzeit pro Bandspule. Eleganter, formschöner Luxuskoffer.

DM 599.–

TONBANDGERÄT

VKS mobile

V. KIRMEYER · SÖHNE
ERDING/OBERBAYERN

ELEKTROTECHNISCHE FABRIK

TETRON

Elektronik-Versand GmbH.
Nürnberg · Königstraße 85

liefert alle Röhren mit 6 Monaten Garantie zu niedrigst kalkulierten Preisen. Bitte Listen anfordern!

OSZILLOMETER OSM 6

die neue Type unseres bewährten Universal-Meßgerätes für die Rundfunkwerkstätte, durch besondere Bauform (Pat. ang.) nun noch praktischer und formschöner!

Verlangen Sie unsere ausführlichen Prospekte!

Erhältlich bei

Otto Gruoner, Stuttgart-S, Katharinenstraße 20
Radio-Fett, Berlin-Charlottenbg. 5, Kaiserdamm 6

Herst.: ELGE GmbH, Wien XIII, Hauptstraße 22

IHR WISSEN = IHR KAPITAL!

Radio- und Fernsehfachleute werden immer dringender gesucht:

Unsere seit Jahren bestens bewährten

RADIO- UND FERNSEH-FERNKURSE

mit Abschlußbestätigung, Aufgabenkorrektur und Betreuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtskommen im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe.

Ausführliche Prospekte kostenlos.

Fernunterricht für Radiotechnik
Ing. HEINZ RICHTER
GÜNTERING, POST HECHENDORF, PILSENSEE/OBB.

KURZ UND ULTRAKURZ

Dezimeterwellen-Fernsehsender. Die Rundfunkanstalten betreiben gegenwärtig in der Bundesrepublik zwei Dezimeterwellen-Fernsehsender zu technischen Studienzwecken. Neben dem an dieser Stelle in FUNKSCHAU 1957, Heft 1, erwähnten Band-IV-Sender auf der Kinsheimer Höhe bei Kröv an der Mosel (Bild: 492,25 MHz, Ton: 497,75 MHz) des SWF arbeitet auf dem Bielstein im Teutoburger Wald eine Anlage des WDR mit einer effektiven Strahlungsleistung von 0,4/0,08 kW (Bild: 485,25 MHz, Ton: 490,75 MHz).

Licht und Magnetton auf einem Film. Die 20-th-Century-Fox berichtet von ihren „Magoptical"-Filmkopien, die auf dem gleichen Streifen sowohl Vierspur-Stereo-Magnetton als auch Einspur-Lichtton tragen, so daß von jedem Film künftig nur noch eine Kopientype hergestellt zu werden braucht.

Toleranzen der Funksender. Auf der Vollversammlung des CCIR in Warschau ist von der Studiengruppe I (Sender) eine bemerkenswerte Empfehlung über die Frequenzkonstanz von Funksendern herausgegeben worden, die über die im Weltnachrichtenvertrag von Atlantic City (1947) genannten Toleranzen hinausgeht. Der neuen Empfehlung zufolge soll die Frequenzkonstanz von Mittelwellensendern 10 Hz (bisher 20 Hz) betragen; Kurzwellenrundfunksender müssen ihre Trägerfrequenz mit 0,0015 % Genauigkeit einhalten; für Fernsehrundfunksender gelten 1000 Hz als zulässige Toleranz und für Breitband-Richtfunksender 0,02 %. Auch für Fernsehsender in Band IV ist eine Toleranz von nur 1 kHz vorgesehen!

Fernsehumsetzer Pforzheim. Vom Süddeutschen Rundfunk soll nunmehr endgültig ein Fernsehumsetzer auf der Arlinger Höhe bei Pforzheim unter Verwendung eines 40 m hohen Mastes gebaut werden. Die Modulation wird als Ballempfang von Stuttgart übernommen und auf Kanal 5 wieder ausgestrahlt. Dieser erfreulichen Entscheidung gingen zeitraubende Standortmessungen voraus, für die Schaub einen Wagen bereitgestellt hatte, während die drei anderen vom SDR gestellt wurden.

Fernseh-Magnetband in der Praxis. Seit Ende vergangenen Jahres nimmt die amerikanische Programmgesellschaft CBS jeden Abend in ihren New Yorker Studios ein 15-Minuten-Fernsehprogramm mit einer Ampex-Maschine auf Magnetband auf und überspielt es nach Kalifornien, so daß es dort vier Stunden später – bedingt durch den Zeitunterschied zwischen der amerikanischen Ost- und Westküste – zur gleichen Ortszeit wie vorher in New York über die Fernsehsender laufen kann. Die zweite große Programmgesellschaft, NBC, verwendet Ampex-Maschinen für den gleichen Zweck sogar für eine tägliche Halbstundensendung.

Rufzeichen der Deutschen Kurzwellensender. Die Kurzwellenrundfunksender der Deutschen Welle in Jülich benutzen Rufzeichen, die aus den Buchstaben DMQ mit anhängender Zahl bestehen. Aus letzterer kann man das Frequenzband des Senders erkennen (Beispiel: DMQ 9 arbeitet im Bereich um 9 MHz, DMQ 11 im 11-MHz-Bereich). Die Kurzwellensender der Rundfunkanstalten tragen folgende Rufzeichen: DMR 20 = Osterloog 3970 kHz (Nordd. Rundfunk); DMR 26 = Mühlacker 6030 kHz (Südd. Rundfunk); DMR 27 = Osterloog 6075 kHz (Nordd. Rundfunk); DMR 29 = München 6160 kHz (Bayer. Rundfunk) und DMR 32 = Dürrheim 7265 kHz (Südwestfunk).

Seit dem 22. Februar, dem 100. Geburtstag von Heinrich Hertz, heißt **das Senderzentrum Jülich der Deutschen Welle nunmehr „Heinrich-Hertz-Sender".** Dieser Wunsch wurde bereits bei der Grundsteinlegung des Sendergebäudes vor zwei Jahren geäußert. ✶ **Zwischen der Bundesrepublik und der UdSSR ist der Bildtelegrafendienst** aufgenommen worden. 120 qcm Bildfläche kosten 48.20 DM Übermittlungsgebühren. ✶ Im **Lautarchiv der deutschen Rundfunkanstalten** in Frankfurt a. M. sind u. a. Tonaufnahmen von Mahatma Gandhi, Max Liebermann, Graf Zeppelin, Albert Einstein und – sogar eine Originalaufnahme des „Hauptmann von Köpenick", des Schusters Wilhelm Voigt aus dem Jahre 1906, vorhanden! ✶ Im ersten Jahre seines Bestehens bestiegen über **900 000 zahlende Besucher den Stuttgarter Fernsehturm.** ✶ Auf dem **Pyramidenkogel in Kärnten** wird der Österr. Rundfunk einen neuen Fernsehsender bauen. ✶ Die Fährschiffe der Schweizer Bundesbahn auf dem Bodensee sind jetzt mit **Funksprechgeräten** für den Dienstverkehr ausgestattet worden. ✶ Der neueste **russische Fernsehempfänger** vom Typ „Temp-4" hat ein absolut „westliches" Aussehen. Er enthält eine 53-cm-Rechteckbildröhre und ein UKW-Rundfunkteil, drei Lautsprecher und einen Einfachplattenspieler. ✶ Der **erste bulgarische Fernsehsender** wird in Sofia errichtet. Er soll seine Sendungen im nächsten Jahr aufnehmen. ✶ Während sich wegen der ungünstigen Geschäftsentwicklung **bei Schwarz/Weiß-Fernsehempfängern in den USA eine fallende Preistendenz** bemerkbar macht, kündigten die RCA und Admiral eine **Erhöhung der Listenpreise einiger Farbfernsehempfänger** um 50 Dollar an. ✶ **Eines der modernsten Senderzentren der Welt ist Rugby** in Großbritannien. Nach der nunmehr abgeschlossenen Modernisierung arbeiten hier 53 Sender, deren Antennenanlagen 640 Hektar bedecken. ✶ **Fernseh-Regionalprogramme** werden der Hessische Rundfunk, der Süddeutsche und der Südwestdeutsche Rundfunk voraussichtlich ab Juni täglich von 19 bis 19.30 bringen. Der NDR und WDR beginnen mit Regionalprogrammen am 1. Oktober. ✶ **Auf dem Gausberg bei Kirn** (Bad Kreuznach) soll noch in diesem Jahr ein **Fernsehumsetzer des SWF** den Empfang im mittleren Nahetal verbessern.

Unser Titelbild: **Viel Interesse erweckte auf Ausstellungen dieses genau maßstäblich verkleinerte Modell einer Funkstation der Bundespost. Zum Größenvergleich hält die junge Dame einen richtigen Dezistrahler-Einsatz in der Hand, wie er verkleinert in dem Parabolspiegel darüber nachgebildet ist (vgl. Seite 143 dieses Heftes).**

SIEMENS

ANTENNENVERSTÄRKER

für Gemeinschafts-Antennenanlagen

mehr Vorzüge

höhere Leistung

Absolute Betriebssicherheit durch hochwertige, in werkeigener Verantwortlichkeit hergestellte Bauelemente.

Lange Lebensdauer – gleichbleibende Leistung auch bei Dauerbetrieb durch Siemens-Langlebensröhren.

Originalgetreue Übertragung der Sendung durch ausgeglichenen Frequenzgang. Geringes Rauschen durch die technische Siemens-Röhre E 88 CC.

Gleiche Übertragungsgüte bei stark und schwach einfallenden Sendern durch hohe Übersteuerungsfestigkeit.

Fünf- bis zehnfache Steigerung der zulässigen Ausgangsspannung durch Gegentaktschaltung.

Wirtschaftlich günstige Anlagekosten bei allen Teilnehmerzahlen durch neue und verbesserte Verstärkertypen.

Zukunftssicherheit bei Ausbau des Sendernetzes auf mehrere Programme durch die Siemens-Breitbandtechnik.

Fordern Sie bitte die neue Druckschrift SH 5143 über das umfangreiche Siemens-Verstärker-Programm an.

Besuchen Sie uns auf der Deutschen Industrie-Messe Hannover 1957 in Halle 11

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

Monarch

DER KÖNIG UNTER DEN 10-PLATTENWECHSLERN

Monarch UA8 für 4 Geschwindigkeiten - 16⅔, 33⅓, 45 u. 78 Umdrehungen
Monarch UA8 Aus der größten Plattenwechslerfabrik der Welt. 18000 Stück verlassen in der Woche das Werk.
Monarch UA8 Zukunftssicher durch bereits vorgesehene 16⅔ Geschwindigkeit für neue Langspielplatten.
Monarch UA8 ermöglicht Ausschalten der Wechselautomatik durch neue Handeinstellung.
Monarch UA8 Anerkannte Funktionssicherheit.
Monarch UA8 Hervorragende Klangqualität.
Monarch UA8 Millionenfach bewährt.

Verlangen Sie Monarch beim Bezug von Musikschränken u. Phonovitrinen.

Vertretungen und Kundendienst in ganz Deutschland

GEORGE SMITH G.M.B.H. Frankfurt/Main, Großer Kornmarkt 3-5
Tel. Nr. 93549 u. 93649 Generalvertreter der weltbek. B.S.R.-Erzeugnisse

BSR

SCHURICHT

Amerikanische und englische RÖHREN
Großes Lager in Spezialröhren · Eigene Importe
PRECISE Röhrenvoltmeter

Meine Kunden erhalten neue Liste H 57 unaufgefordert.
Neue Interessenten bitte anfordern (kostenlos).

Dietrich Schuricht Elektro-, Radio-Großhandlung
Bremen, Contrescarpe 64, Sa.-Nr. 20744, Fernschr. 0244365

SCHICHTDREHWIDERSTÄNDE

POTENTIOMETER

ELEKTROTECHNISCHE SPEZIALFABRIK
WILHELM RUF KG
HÖHENKIRCHEN BEI MÜNCHEN

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht.

Wünsche an den Empfängerbau

FUNKSCHAU 1956, Heft 14, Seite 587, 588; FUNKSCHAU 1956, Heft 21, Seite 877, 881

In der deutschen Industrie hat sich heute offenbar die Auffassung durchgesetzt, daß sämtlicher Aufwand nur in den UKW-Bereich zu stecken ist. MW, KW und gar erst LW rangieren nur noch unter „ferner liefen". Gewiß sind heute in vielen Orten der Bundesrepublik mehrere UKW-Programme zu empfangen. Es gibt aber noch genug Gebiete, z. B. Schleswig-Holstein, wo nur ein UKW-Programm oder auch keines (? – Die Redaktion) empfangen werden kann. Dort ist man auf gute MW- und LW-Teile der Empfänger angewiesen.

Wie sieht es bei Großstadtantennen aus? Wenn sie zweckmäßig ausgeführt sind, besitzen sie eine lückenlose Abschirmung der Zuleitung, um den Störabstand möglichst groß zu halten. Das gilt für alle Bereiche. Der Antennenbauer gibt sich die größte Mühe, und was macht der Gerätekonstrukteur? Er denkt meist nicht daran, diese Schirmung bis zum Eingangskreis weiterzuführen. Im Gegenteil, er verwendet teilweise noch die Ferritantenne als Eingangskreis, nur um die Gitterkreisspulen zu sparen! Diese Peilantenne nimmt dann die Störungen auf, die die abgeschirmte Zuleitung abhält. Bei Gemeinschaftsantennen werden sie zu allem Überfluß noch über die Antennenspulen auf die Zuleitung eingekoppelt, damit die anderen Teilnehmer auch etwas davon haben. Andererseits baut derselbe Konstrukteur einen zweiten Doppeldrehkondensator (!) für Mittelwelle (!) ein; er wird dann mit einem besonderen Knopf, mit Antrieb, Skala und Taste für eine „Ortssendereinstellung" verbunden. Da muß man sich doch fragen: weshalb auf der einen Seite unnötiger Aufwand und auf der anderen Unterlassen wichtiger Abschirmmaßnahmen! Dann schon lieber Sendertasten wie 1939.

Daß sich der KW-Empfang nur bei wenigen Hörern einer gewissen Beliebtheit erfreut, ist nicht zuletzt eine Folge der technischen Entwicklung der Kurzwellenteile im Empfänger. Jedem Kurzwellenamateur ist die Bandabstimmung selbstverständlich. Die Industrie hat sie auch einzuführen versucht, aber mit wenig Erfolg. Schließlich ist es völlig einleuchtend und leicht zu beweisen, daß die Weitabselektion auf KW, besonders im 13- und 19-m-Band, bei einer Zwischenfrequenz von 470 kHz ungenügend ist. Hier helfen nur eine höhere Zwischenfrequenz und eine doppelte Überlagerung – oder man muß beim Geradeausprinzip bleiben! Diese m. E. grundlegende Fehlentwicklung der KW-Teile geht schon auf die Einführung des Bereiches etwa im Jahre 1932 zurück. So viel mir bekannt ist, hat sich nur eine Firma z. Z. der Sache angenommen aber nur für Export! So kommt es, daß der KW-Bereich für den normalen Hörer verloren ist.

Im Mittelwellenbereich, auf den auch heute noch viele Hörer angewiesen sind, läßt sich m. E. auch noch einiges trotz der chaotischen Senderhäufung verbessern, z. B. mit wirksamen Bandbreitenregelungen, die sehr eng werden dürfen (steile Flanken). Vielen Hörern würde das bei der Wiedergabe nicht auffallen, denn erfahrungsgemäß herrscht auch heute noch die Klangreglereinstellung „tief" vor. Durch enges Band kann in Verbindung mit zweckmäßigen, umschaltbaren Nf-Sperren das Durchschlagen von Pfeiftönen sehr stark vermindert werden. *M. L., Stuttgart-Weil im Dorf*

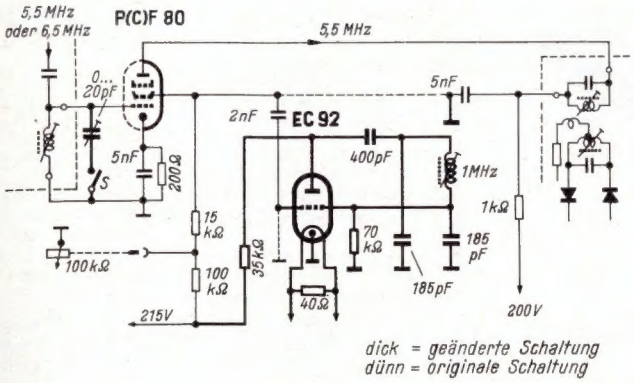
Der Ärger mit der Chassisbefestigung

Wieder haben uns die Empfängerfabriken Verbesserungen beschert, die jeder dankbar anerkennen wird. Aber trotz aller Fortschritte ist sich die Chassisbefestigung seit dreißig Jahren gleich geblieben. Bekümmert stellt dies der Servicetechniker fest. Was nützt schon die größte abnehmbare Bodenplatte, sobald der Lautstärkenregler, der Seilantrieb und dergleichen ersetzt werden müssen? Das Chassis muß doch ausgebaut werden, und wegen der Bodenschrauben wird ein Kanten der Empfänger unvermeidlich, wodurch der Hochglanz-Lack auf das Äußerste gefährdet wird. Sollte sich hier nicht endlich das Gleitchassis einführen lassen? Ich bin seit Jahren in der Branche tätig und glaube beurteilen zu können, daß dadurch die Kalkulation der Hersteller nicht umgeworfen werden wird. Eine namhafte Firma hat bei Fernsehgeräten den Anfang gemacht und rüstet einige Modelle bereits mit dem Gleitchassis aus. Wenn diese Technik allgemein angewendet werden würde, wäre das ein großer Schritt zur allgemein angestrebten Rentabilität der Service-Werkstätten, und so käme der Aufwand zuletzt dem Hersteller selber wieder zugute! *W. M-St., Süderbrarup*

Fernsehton-Zusatz für zweite Fernsehnorm

Angeregt durch den Artikel „Adaptergeräte für zweite Fernsehnorm" in FUNKSCHAU 1956, Heft 19, Seite 813, wurde der Versuch unternommen, einen Industrie-Fernseher auf die OIR-Norm umzustellen.

Der Aufstellungsort des Fernsehers ließ einen Empfang im Kanal 5 (Brocken/Harz) erwarten. Durch geringes Verdrehen des Oszillatorkernes im Kanal-5-Spulenstreifen erschien auf dem Bildschirm tatsächlich ein brauchbares Bild, jedoch ohne Ton. Ein Einbau eines der beschriebenen Adapter war nicht möglich, weil die erste Ton-Zf-Stufe des vorhandenen Fernsehempfängers (Metz 902 WL) mit der Verbundröhre PCF 80 bestückt war. Es wurde nun untersucht, ob diese Stufe selbst als Mischstufe verwendbar ist. Als Oszillatorröhre wurde die EC 92 gewählt, ihrer Kleinheit wegen. Die Heizung wurde von 6 V/0,15 A mittels Parallelwiderstandes auf 6 V/0,3 A gebracht, so daß sie in den Serienheizkreis des Empfängers paßte. Als Oszillatorschaltung wurde die in Heft 19 beschriebene Dreipunktschaltung, und als Frequenz wurden 1 MHz benutzt. Für den Schwingkreis erwies sich



1-MHz-Oszillator im Tonkanal zur Verwandlung des Ton-Zwischenträgers von 6,5 MHz in eine Frequenz von 5,5 MHz

eine Mittelwellenvorkreisspule mit Kern als brauchbar. Die Antennenankopplungswicklung brauchte nicht abgewickelt zu werden. Nach Einbau der Oszillatorstufe unterhalb des Chassis wurde die Arbeitsweise der Stufe auf sehr einfache Art geprüft:

In einem Rundfunkempfänger im Mittelwellenbereich kann man nämlich die Oszillatorschwingung hören und daher einen Vorabgleich auf 1 MHz vornehmen. Der Schirmgitter-Ableitkondensator der P(C)F 80 wurde dann von Masse abgetrennt und mit dem Gitter der EC 92 verbunden.

Hierdurch erfolgt die Einspeisung der Oszillatorfrequenz von 1 MHz in die P(C)F 80, die jetzt als Mischröhre arbeitet. Durch leichtes Drehen am 1-MHz-Oszillatorkern kann bereits der Ton des Senders mit OIR-Norm empfangen und auf Maximum gestellt werden. Das Fernsehgerät enthielt aber nur eine Ton-Zf-Stufe, und somit reichte die Lautstärke nicht aus. Daher wurde der Gitterkreis der P(C)F 80 in Richtung 6,5 MHz Resonanzfrequenz abgestimmt (Herausdrehen des Abgleichkernes). Jetzt war der Ton ausreichend laut und mit genügender Reserve zu hören.

Der spätere Empfang von Sendern mit CCIR-Norm erfordert wieder eine Abstimmung des Gitterkreises der P(C)F 80 auf 5,5 MHz. Um ein ständiges Drehen am Abgleichkern zu vermeiden, wurde der einpolige Schalter S eingebaut, der mit einem Trimmer von 0...30 pF die Umschaltung von „CCIR-" auf „OIR-Norm" vornimmt. Offener Schalter entspricht „OIR" und geschlossener Schalter „CCIR". Ein Abschalten des 1-MHz-Oszillators bei Empfang der CCIR-Norm war nicht erforderlich. Der Umbau wurde ohne ein Meßgerät, Voltmeter, Meßsender oder Oszillograf vorgenommen; darauf soll besonders hingewiesen werden! *W. H., Uetze/Hannover*

Der Gegentaktparallel-Verstärker – oder: Seltsame Umwege der PPP-Schaltung

Zu dem Artikel „20-Watt-Hi-Fi-Verstärker PPP 20" in Heft 2, Seite 39, schreibt uns der finnische Erfinder des Gegentakt-Parallel-Verstärkers:

In diesem Aufsatz gibt es einen Fehler: Der Gegentaktparallel-Verstärker (oder PPP-Verstärker) ist nicht von de Cneudt, sondern von mir erfunden worden!

Diese Tatsache geht auch aus dem Artikel „Der PPP-Verstärker" im RADIO-MAGAZIN Nr. 4/1955, Seite 99/100, hervor. Meine Erfindung ist zuerst in der finnischen Zeitschrift „Radio" Nr. 6/1952 veröffentlicht worden. Der Artikel wurde dann in einer deutschen Zeitschrift referiert. Daher kommt es wahrscheinlich, daß Herr de Cneudt das Prinzip der PPP-Schaltung bekommen hat, denn es ist kaum möglich, daß er die finnische Zeitschrift „Radio" gelesen hat.

Das Prinzipschaltbild der PPP-Endstufe in Nr. 2/1957 der FUNKSCHAU,, Seite 39, Bild 1, ist dasselbe wie das meiner Schaltung in der Patentschrift von 1952. In Finnland werden die größeren Verstärker nach dem symmetrischen System gebaut (siehe FUNKSCHAU 1956, Heft 14, Seite 585, Bild 3). Für die eigentlichen Hi-Fi-Verstärker eignet sich die neue Schaltung Bild 4 auf Seite 586 des soeben erwähnten Heftes besser. Beide Systeme basieren auf meinem Patent und sind auch von mir erstmalig verwendet worden. Den Namen „Gegentaktparallel-Verstärker" habe ich in Gebrauch genommen, weil damit die Wirkungsweise und der Namen sich einander am besten entsprechen.

Ich hoffe, daß Sie in Zukunft die vorerwähnten Tatsachen notieren und nicht meine Priorität an dieser Erfindung vergessen!

Tapio M. Köykkä, Maunula/Finnland

Mitnichten werden wir sie vergessen . . .! Und wir haben Ihren Namen und damit die Urheberschaft, sehr geehrter Herr Köykkä, in unserer ersten Veröffentlichung im RADIO-MAGAZIN im Jahre 1955 ebenso genannt wie im Beitrag „Der Gegentaktparallel-Verstärker" in der FUNKSCHAU 1956, Heft 14, Seite 585 und 586. Leider rutschte unserem Hi-Fi-Spezialisten der mißverständliche Satz „Ein gutes Beispiel hierfür ist der Gegentaktparallel- oder PPP-Verstärker nach de Cneudt . . ." in Heft 2/1957 der FUNKSCHAU durch; er wollte hiermit lediglich zum Ausdruck bringen, daß die von ihm seiner Bauanleitung zugrunde gelegte Schaltung mit der dort gewählten Röhrenbestückung und Dimensionierung im RADIO-MAGAZIN 1955, Heft 4, von de Cneudt beschrieben worden ist. Dieser Fehler tut uns aufrichtig leid, aber wir hoffen zuversichtlich, ihn mit der Veröffentlichung Ihres Briefes wieder repariert zu haben.

Ihre FUNKSCHAU-Redaktion

Wir stellen vor:

4 technische Asse

der goldenen Reihe

♣

MV 15
(neu)

Mischverstärker für je 1 hoch- und niederohmiges Mikrofon (Mu-Metall-Übertrager für „echte" Anpassung im Gerät eingebaut), Tonabnehmer mit System-Entzerrer, Eingang u. Mischregelung für Rundfunk.

brutto **DM 415.-**

♠

Miga 16

Musiker-Mischverstärker für Mikrofon, Akkordeon u. Gitarre, erstmals mit besonders für diese Instrumente ausgelegten elektr. Filter zur wahlweisen Benutzung der Gitarre als Melodien- oder aber Rhythmusinstrument.

brutto **DM 398.-**

Sämtliche Geräte in dem neu von uns entworfenen Trapez-Gehäuse mit Tragegriff. Die Verstärker-Reihe mit den kleinsten Abmessungen dieser Klasse in Effekt-Emaille-Lackierung: weinrot, mittelblau, lindgrün, gold u. zweifarbig.

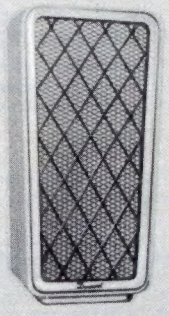
♥

SV 17

Spezialverstärker für Schallplatten u. Mikrofon, mit Anschluß für Kristall- u. magn. Abnehmersysteme, Entzerrer für Kristallsysteme u. mehrstufigem Schneidkennlinien-Entzerrer.

brutto **DM 398.-**

Wir stellen aus:
Deutsche Industrie-Messe
Hannover
28. April – 7. Mai 1957
Halle 11a
Stand Nr. 1212



♦

SUS 15

Schall-Umwegstrahler mit 3 perma-dynamischen Spezial-Lautsprecher-Chassis, 15 Watt belastbar, Frequenzumfang 20 Hz bis 16 kHz. In poliertem Edelholz-Gehäuse, Nußbaum mittelbraun oder Ahorn hell. Der Strahler enthält im Unterteil einen Unterbringungsraum mit Haltevorrichtung für sämtliche oben bezeichneten Geräte, so daß jede Kombination möglich ist!

Ausf. L (m. Zierleisten)
brutto **DM 285.-**
Ausf. G (m. Ziergitter)
brutto **DM 315.-**

Dynacord

LANDAU
an der Isar

Aus dem FUNKSCHAU-Lexikon

BERLINER SCHRIFT

Alle Schallplatten werden mit der *Seitenschrift* aufgenommen, gepreßt und abgespielt, d. h. die seitliche Auslenkung der Rillen erzeugt über die Nadel im Tonabnehmer eine korrespondierende elektrische Spannung. Diese Seitenschrift ist eine Erfindung des Deutsch-Amerikaners *Emil Berliner* aus dem Jahre 1888, nachdem Thomas Alva Edison den Phonographen im Jahre 1877 mit der Tiefenschrift zum Patent angemeldet hatte und auch seine erste Schallplatte (1878) noch mit Tiefenschrift arbeitete.

Tiefenschrift heißt: die Nadel des Tonabnehmers wird in einer mit konstantem Vorschub laufenden Spirale über den Tonträger geführt, wobei der Rillengrund im Takte der Modulation angehoben und abgesenkt wird.

Es sind in neuerer Zeit Versuche gemacht worden, durch Kombination von Seiten- und Tiefenschrift zur Zweikanalaufzeichnung mit einer Rille zu gelangen, so daß eine stereofonische Tonaufzeichnung möglich wird.

Zitate

Alle acht bis zehn Jahre muß sich die Produktion elektrischer Energie und der damit betriebenen Geräte verdoppeln – die Zahl der Arbeitskräfte aber wächst im gleichen Zeitraum nur um das 1,4- bis 1,5-fache (*Dr.-Ing. Hans Heyne*, Vorsitzender des Vorstandes der Telefunken GmbH, zum Thema „Automation").

Das größte u. W. hergestellte Klystron ist in den USA von der Firma Eimac für Fernseh-Dezimeterwellensender gebaut worden. Bei 32 kV Gleichspannung und 5,4 A Gleichstrom kann es bei 500 MHz im Dauerstrich 50...75 kW abgeben. Der Wirkungsgrad beträgt 30 bis 40 Prozent (*Prof. Dr. W. Kleen*: „Über die heutigen Grenzen der Elektronenröhren bezüglich Leistung, Frequenz und Rauschen", ETZ-A, Bd. 77, Heft 21/1956. Auf Seite 142 dieses Heftes bringen wir das Bild eines Klystrons für 100 kW Dauerstrichleistung.)

So umfaßt die Graetz-Familie heute wiederum 5000 Menschen. 46 % der Produktion gehen in den Export (*Erich Graetz* bei der Einweihung der neuen Fabrik in Bochum).

Das eigentliche Rechenwerk der Univac ist mit zehn Magnetbandlese- und -schreibgeräten gekoppelt. Die Benutzungsgebühr beträgt 147 DM je 6 Minuten. In diesem Zeitraum bewältigt die Anlage 720 000 Additionen, so daß man für 1 DM rund 5000 Additionen durchführen kann (Informationen des *Remington-Rand-Rechenzentrums Univac Europa* im Battelle-Institut, Frankfurt a. M.).

Der Österreichische Rundfunk produzierte im vergangenen Jahr 26 000 Programmstunden (drei Ring- und sieben Lokalprogramme); das ist mehr als die BBC London, die reichste Sendegesellschaft Europas, erreichte. Dieses Jahresprogramm Österreichs würde, in Tonbandlänge umgerechnet 73 000 km verbrauchen (Presseinformationen des *Österreichischen Rundfunks*, Wien).

Intendant Beckmann wies darauf hin, daß die Meldungen über ein zweites Fernsehprogramm unzutreffend sind. Schon aus technischen Gründen könnte frühestens in drei Jahren mit einer zweiten Sendefolge gerechnet werden. In noch weiterer Ferne liegt das Farbfernsehen (Aus dem Geschäftsbericht des *Hessischen Rundfunks* 1955/56).

Passagiere der BOAC-Luxusklasse auf dem Flug zwischen London, New York und Montreal können jetzt unterwegs ihre Geschäftspost diktieren, nachdem jedes Flugzeug mit einem Dictaphone-Timemaster-Gerät ausgerüstet wurde („*Dictating in Flight*", British Communications and Electronics, Februar 1957).

Der Flying-spot-Abtaster in der Kamera beleuchtet die Szene im verdunkelten Studio. Das reflektierte Licht wird von rot-, grün- und blauempfindlichen Fotozellen aufgenommen und erzeugt das Helligkeits- und Farbsättigungssignal. Stroboskop-gesteuerte Beleuchtungsanlagen sichern die allgemeine Studiobeleuchtung, denn sie blitzen jeweils während den Austastperioden auf (Bericht über ein neues Farbfernsehsystem der *Allan B. Du Mont Laboratorien*, USA, in Electronics, Februar 1957).

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK UND SCHALLPLATTE UND TONBAND

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

29. Jahrg. 2. März-Heft 1957 Nr. 6

Aus dem Inhalt: Seite

Prüfsender und Bundespost 141
Das Neueste aus Radio- u. Fernsehtechnik: Das größte Klystron der Welt; "Giraffe„ mit 100 W Sprechleistung; Federnde Edelsteinlager für Meßinstrumente; Der große Start des Fernsehens in Australien 142
Eine Funkstation der Bundespost als lebendes Modell 143
Heinrich-Hertz-Feiern in Hamburg 144
Aachener Hf- und Nachrichtentechnische Institute im neuen Haus 144
Prüfen und Reparieren von Rundfunkgeräten mit gedruckter Schaltung 145
Die Messung von Funkstörungen 146
5 × Klarzeichner 147
Fernsehempfänger mit neuen Röhren ... 149
Fernseh-Service-Wobbler mit mechanischer Wobbelung 150
Schallplatte und Tonband: Vorder- oder Rückseite bei Schallplatten 151
Schuko-Anschluß für die Stenorette 151
Rimavox-Umbau auf internationale Spurlage 151
Reparatur von Schallplatten-Mittellöchern 152
Schallplatten für den Techniker 152
Aus der Welt des Funkamateurs: Notdienst-Funkanlage. Teil II. Der Sender 153
Mehr Selektivität im Kurzwellenempfänger 156
FUNKSCHAU-Bauanleitung: Netzbetriebenes Elektronen-Blitzgerät EL 571 157
FUNKSCHAU-Gerätebericht: Braun SK 4, ein neuartiger Phonosuper 160
Morseübungssendungen für Funkamateure 162
Vorschläge für die Werkstattpraxis 164
Fernseh-Service 164
Dieses Heft enthält außerdem die Funktechnischen Arbeitsblätter:
Hl 01 — Der Transistor — Blatt 1 und 2

Prüfsender und Bundespost

Menschliches Zusammenleben erfordert gegenseitige Rücksichtnahme und damit bestimmte Regeln und Vereinbarungen. Werden sie in Form von Gesetzen und Verordnungen erlassen, dann erwecken sie in vielen Menschen die Vorstellung von Zwang und Bevormundung. Der Verständige wird jedoch einsehen, daß Gesetze im Grunde nur faire Spielregeln sind. Wer Rundfunk hören oder fernsehen will, wer ein Funktelegramm aufgibt oder ein Überseegespräch führt, der wünscht eine ungestörte Übermittlung, und es darf nicht willkürlich „dazwischen gefunkt" werden, genau so wie jemand, der sich auf der Straße bewegt, nicht willkürlich angerempelt werden sollte.

Jede *Sendetätigkeit* ist daher nach § 15 des Fernmeldegesetzes (FAG) genehmigungspflichtig. Unsere Leser wissen, daß der legale Weg zur Sendetätigkeit über den Erwerb einer KW-Amateurlizenz führt oder über Erteilung einer Frequenz für Funkmodellsteuerung. Jede andere Sendebetätigung, auch der Funksprechverkehr über kleinste Entfernungen mit selbstgebauten Geräten, kann nicht gestattet werden, eben aus Gründen der Fairneß gegenüber dem offiziellen Funkverkehr.

Nun gibt es aber Schwingungserzeuger, die gar nicht für Sendezwecke gedacht sind, aber den Funkverkehr ebenfalls stören könnten. Hierzu gehören die Oszillatoren unserer Überlagerungsempfänger, Hf-Generatoren für Vormagnetisierung und Löschung in Tonbandgeräten, Hf-Wärmegeräte für Industriezwecke sowie Meß- und Prüfsender. Für diese Einrichtungen, die ohnehin nicht zur Nachrichtenübermittlung dienen, gilt nicht das Fernmeldegesetz, sondern das Gesetz über den Betrieb von Hochfrequenzgeräten (HFG) vom 9. August 1949. Im § 1 heißt es dort: *Wer Geräte oder Einrichtungen in Betrieb nimmt, die elektromagnetische Schwingungen im Bereich von 10 kHz bis 3 Millionen MHz erzeugen oder verwenden (Hochfrequenzgeräte), bedarf einer Genehmigung.*

Diese Genehmigungspflicht ist nun vielfach mißverstanden und als Bevormundung aufgefaßt worden. Dabei ist dieses Gesetz, bei dessen Abfassung damals sicher noch auf die Besatzungsmächte Rücksicht genommen werden mußte, großzügig und weit vorausschauend formuliert worden, denn der erste Absatz von § 3 lautet: *Für bestimmte Arten und Baumuster von Hochfrequenzgeräten kann die Verwaltung für Post- und Fernmeldewesen allgemeine Genehmigung erteilen.* — Diese allgemeine Genehmigung für die den Funktechniker interessierenden Geräte ist aber inzwischen durch zusätzliche Verfügungen längst gegeben worden[1]). Im einzelnen brauchen nicht mehr besonders genehmigt zu werden: Meßsender, Prüfsender, Frequenzmesser, Magnetbandgeräte mit Hf-Generatoren für Lösch- und Vormagnetisierungszwecke. Die Geräte, die unter diese allgemeine Genehmigungs fallen, sollen lediglich folgenden Bedingungen genügen:

a) Sie sollen nicht zu fernmeldemäßigen Übermittlungen bestimmt sein oder verwendet werden. Dieser Zweck scheidet ohnehin für Meß- und Prüfsender aus.

b) Die allgemeine Genehmigung gilt, wenn die Geräte von der Industrie gebaut und listenmäßig vertrieben bzw. von Laboratorien und Werkstätten ausschließlich zur Verwendung im eigenen Betrieb hergestellt werden. Damit steht fest, daß eine Werkstatt ihre Prüfsender selbst bauen kann, und zwar wenn

c) die abgegebene Hf-Leistung 1,5 W nicht überschreitet. 1,5 W sind aber bereits sehr viel. Für einen Prüfsender genügen 1 V Ausgangsspannung. Mit einem der üblichen 60-Ω-Hf-Spannungsteiler herrschen dann nur rund 17 mW am Ausgang! Selbst wenn man mit der insgesamt erzeugten Leistung rechnet, ist die 1,5-W-Grenze leicht einzuhalten. Steuert man die Oszillatorröhre mit 5 mA Anodenstrom bei 250 V Anodenspannung voll durch, dann ergibt sich erst eine Leistung von 1,25 W. Bei Prüfgeräten hält man aber die Oszillatorleistung so klein wie möglich, damit die Hochfrequenz nicht direkt auf das Meßobjekt strahlt.

d) Die ebenfalls in der Verfügung genannte und von den UKW-Oszillatoren unserer Empfänger her bekannte Bedingung, daß die Schirmung des Gerätes so vollkommen ist, daß bei allen Betriebszuständen die durch Strahlung erzeugte Feldstärke kleiner ist als 30 μV/m in 30 m Entfernung, ist für Prüf- und Meßsender eigentlich eine Selbstverständlichkeit, denn sonst eben sind es keine Meßgeräte mehr.

Diese Bedingungen entsprechen aber dem, was wir einleitend sagten, nämlich den selbstverständlichen Spielregeln gegenüber den Rundfunkhörern. Wenn die Industrie bei ihren Empfängern sich diesen Regeln unterwirft, dann wird es unser Berufs-Ehrgeiz nicht zulassen, daß ein selbstgebauter Prüfsender „aus allen Knopflöchern" pfeift.

Als Endergebnis halten wir also fest: ein von der Industrie gebautes und listenmäßig vertriebenes Hf-Meßgerät und ein zur Verwendung im eigenen Betrieb gebautes, gut abgeschirmtes Gerät geringer Hf-Leistung dürfen ohne jede Formalität betrieben werden.

Limann

[1]) Verfügung Nr. 345/1952, veröffentlicht im Amtsblatt des Bundesministers für das Post- und Fernmeldewesen Nr. 59 vom 1. Juli 1952, Seite 275, sowie Verfügung Nr. 522/1953 im Amtsblatt 1953, Nr. 95.

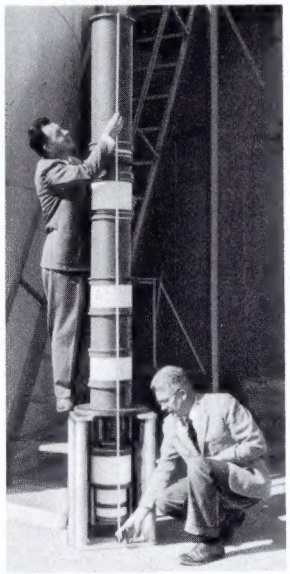
Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
Verlagsleitung: Erich Schwandt
Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jed. Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- u. Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag u. durch die Post.
Monats-Bezugspreis 2.40 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.20 DM.
Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 2, Karlstr. 35. — Fernruf: 5 16 25/26/27. Postscheckkonto München 57 58.
Hamburger Redaktion: Hamburg - Bramfeld, Erbsenkamp 22a — Fernruf 63 79 64
Berliner Geschäftsstelle: Bln.-Friedenau, Grazer Damm 155. Fernruf 71 67 68 — Postscheckk.: Berlin-West Nr. 622 66.
Vertretung im Saargebiet: Ludwig Schubert, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15.
Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. — Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 8.
Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.
Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. — Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. — Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).
Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.
Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13b) München 2, Karlstr. 35. Fernsprecher: 5 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

DAS NEUESTE aus Radio- und Fernsehtechnik

Das größte Klystron der Welt

Das im *Bild* gezeigte Klystron ist die größte Elektronenröhre ihrer Art in der Welt. Bei einer Länge von mehr als drei Metern erlaubt die Type X 626 die Abgabe von 100 kW Hf-Dauerleistung oder 1000 kW Impulsleistung. Damit steht für Funkmeßgeräte und für lineare Beschleuniger zu wissenschaftlichen Untersuchungen eine superleistungsstarke Hf- bzw. Impulsquelle im Dezimeterwellenbereich zur Verfügung, die übrigens auch als Endröhre für starke Fernsehsender in Band IV und V benutzt werden kann. Ein weiteres Anwendungsgebiet eröffnet sich bei der Hf-Behandlung von Nahrungsmitteln, Chemikalien, Kunststoffen und Erdölprodukten mit höchster Energie.

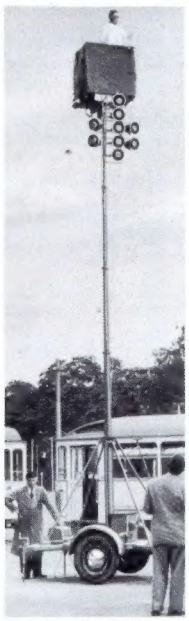


Über drei Meter lang ist dieses stärkste Klystron der Welt

Ähnliche Klystrons sind vom Hersteller, Eitel-McCullough Inc., bereits für die großen Radarwarnanlagen in Kanada geliefert worden, die den Anflug fremder Flugzeuge weit vor den besiedelten Gebieten Kanadas und der USA erfassen sollen.

„Giraffe" mit 100 Watt Sprechleistung

Massenansammlungen und Massenverkehr bei besonderen Gelegenheiten, wie z. B. anläßlich von Ausstellungen, erfordern wendige und schnell verfügbare Kommandoanlagen. Etwas sehr Zweckmäßiges haben sich die Verkehrsbetriebe in Köln hierfür zugelegt. Die „Giraffe" ist eine auf einen Autoanhänger montierte Lautsprecherampel, deren Mast auf 7,5 m Höhe ausgefahren werden kann. Sie ist mit neun Philips - Reflextrichter-Lautsprechern zu je 12 W bestückt (zusammen 108 W Sprechleistung). Der Sprecher hat oben auf luftiger Höhe einen guten Überblick *(Bild)*, und er ist mit seinem Mikrofon durch eine Plexiglasverkleidung gegen die Lautsprecher abgeschirmt. Bis zu 2 km Entfernung kann er sich so verständlich machen. Die Einrichtung wurde bereits mit bestem Erfolg zur Verkehrsregelung anläßlich einer großen Tagung verwendet.



Federnde Edelsteinlager für Meßinstrumente

Für eine nahezu friktionsfreie Lagerung von Achsen empfindlicher Meßinstrumente hat die amerikanische Firma Sensitive Research Instr. Corp. federnde „Diamond Pivots" entwickelt. Es sind federnd eingebaute Saphirlager *(Bild)*, in denen die Achsspitzen gleiten. Damit ausgerüstete Instrumente können aus einem Meter Höhe auf harten Boden fallen ohne daß die Lagerung Schaden nimmt. Die Lager sind absolut unmagnetisch. Die höheren Kosten dieser bereits serienmäßig in vielen Instrumententypen eingebauten Edelsteinlager werden nach Angaben des Herstellers mehr als ausgeglichen durch weniger Reparaturen und allgemein einfachere Instanthaltung wertvoller und hochbeanspruchter Präzisionsinstrumente.

Federnd befestigtes Saphirlager für Präzisions - Meßinstrumente

Der große Start des Fernsehens in Australien

Mit dem Beginn der Olympischen Spiele erlebten die beiden größten Städte Australiens, Melbourne und Sydney, die Inbetriebnahme von vier Fernsehsendern; inzwischen sind es sechs geworden. Entsprechend der Organisationsform des australischen Rundfunks arbeiten auch im Fernsehen staatliche und private (Werbe-) Sender nebeneinander.

Australien hat sich für die CCIR-Norm, also 625 Zeilen mit frequenzmoduliertem Ton, entschieden; deutsche Empfänger beispielsweise können ohne weiteres angeschlossen werden, soweit ihre Eingänge der australischen Kanalverteilung angepaßt sind:

Kanal 1	49... 56 MHz	noch unbelegt
Kanal 2	63... 70 MHz	ABN-2 Sydney, seit 5. 11. 1956 ABV-2 Melbourne, seit 19. 11. 1956
Kanal 3	85... 92 MHz	reserviert für Inneraustralien bzw. andere Gebiete
Kanal 4	132...139 MHz	zur Verfügung ab Juli 1963
Kanal 5	139...146 MHz	zur Verfügung ab Juli 1963
Kanal 6	174...181 MHz	noch unbelegt
Kanal 7	181...188 MHz	ATN-7 Sydney HSV-7 Melbourne, seit 4. 11. 1956
Kanal 8	188...195 MHz	noch unbelegt
Kanal 9	195...202 MHz	TCN-9, Sydney GTV-9 Melbourne, seit Ende November 1956
Kanal 10	209...216 MHz	noch unbelegt

Der Betrieb von Sendern in Sydney und Melbourne im gleichen Kanal ist ungefährlich, denn beide Städte liegen in der Luftlinie 650 km voneinander entfernt; eine Richtfunkstrecke für die Programmübertragung besteht noch nicht.

Der australische Postminister erwartet, daß alle in Australien verkauften Fernsehempfänger eine Ton-Zwischenfrequenz von 30,5 MHz und eine Bild-Zwischenfrequenz von 36 MHz benutzen; der Oszillator soll oberhalb der Empfangsfrequenzen schwingen. Aus bekannten Gründen setzen sich die Techniker für eine höhere Zwischenfrequenz ein; nach Mitteilungen der australischen Post sind dann aber Einstrahlungen durch technische Hf-Geräte nicht ausgeschlossen, denen 40,68 MHz zugeteilt sind. Amerikanische Fernsehempfänger mit hoher Zwischenfrequenz (Bild: 41 MHz) wurden amtlich als „bedenklich" bezeichnet.

Die Sender in Kanal 2 gehören der staatlichen Australian Broadcasting Commission (ABC) und bestehen aus je einem 18-kW-Bild- und 4-kW-Tonsender, dazu gehören kleine Reservesender und Antennen mit dem Bündelungsfaktor 6, so daß sich nach Abzug der Kabelverluste ungefähr eine effektive Strahlungsleistung von 100/20 kW einstellt.

Die vier anderen Fernsehsender in Band III werden von verschiedenen Werbefernsehgesellschaften betrieben, die zum Teil im Besitz großer Tageszeitungen sind. Alle Sender mit einer Ausnahme, alle Studioeinrichtungen und die meisten Übertragungswagen wurden von Marconi (England) geliefert; diese Aufträge umfassen einen Wert von ungefähr 12 Millionen DM. Die eine Ausnahme betrifft den Sender GTV-9 in Melbourne, dessen Besitzer, die General Television Corp., Ltd., ein Angebot von *Siemens & Halske* berücksichtigte. Nach den ersten Probesendungen bezeichneten australische Fachleute die Bildqualität als überragend.

Das *Bild* zeigt die deutschen Ingenieure bei der Endprüfung des Senders GTV-9 in Melbourne.

Ab 1. Januar soll Fernsehen gebührenpflichtig sein und nach deutschem Geld etwa 47 DM jährlich kosten.

Wie wir hören, haben sich deutsche Fernsehempfänger in Australien bereits viele Freunde erworben. Die hohen Transportkosten und die Zollbenachteiligung gegenüber England (Australien gewährt Großbritannien als Mitglied des Commonwealth erhebliche Zollvorteile) sowie die amerikanische Konkurrenz scheinen kein Hindernis für die gute Aufnahme deutscher Fernsehempfänger in diesem Kontinent zu sein. K. T.

(Foto: The Age and The Leader, Melbourne; Informationen: S. Pöhlmann, Marconi, Postal Telecomm. Technician's Ass.)

Die deutschen Ingenieure W. von Seckendorf (vorn) und M. Knof bei der Endprüfung des Siemens-Fernsehsenders GTV-9 in Melbourne

Eine Funkstation der Bundespost als lebendes Modell

Oft hat man auf Ausstellungen und Messen Gelegenheit, Modelle zu betrachten. Mit unendlicher Geduld haben die Schöpfer kleine Kunstwerke geschaffen, die allgemeines Interesse wecken. Doch wie oft stellt man auch fest, daß ihnen die Lebendigkeit ihrer natürlichen Vorbilder fehlt. Meist mangelt es ihnen an Licht und Bewegung.

Aufsehen erregte deshalb eine Großmodellanlage auf der Deutschen Fernsehschau 1956 in Stuttgart, die als *lebende Funkstation* bezeichnet werden kann. Voll pulsierenden Lebens, mit Licht-, Bewegungs- und Geräuscheffekten ausgestattet, werden der Aufbau und die Wirkungsweise einer modernen Funkstelle für Fernsehen und Fernsprechen dargestellt. Durch den gewählten großen Maßstab von 1:5 sind Einzelheiten an den technischen Einrichtungen und Geräten gut erkennbar, wobei die Geräte, jedes für sich kleine Meisterwerke darstellen.

Als Vorbild für das Modell diente die Funkstelle der Deutschen Bundespost auf dem *Schöneberg in der Eifel*. Frei gelegen, auf unbewaldeter Bergkuppe, 670 m über dem Meeresspiegel, dient sie als Relaisstation dem Fernseh-Programmaustausch innerhalb des Bundesgebiets. Die Station liegt zwischen Frankfurt (Main) und Köln und ist am Transport des Fernsehbildes von Norden nach Süden und umgekehrt beteiligt.

Idee, Entwurf und Konstruktion des Modells stammen von dem Funksachbearbeiter bei der Oberpostdirektion Koblenz, der Postverwaltung und Industrie gleichermaßen für diesen Modellbau zu interessieren vermochte.

Doch nun zu den einzelnen Geräten:

Von weither sichtbar fallen die zu beiden Seiten der Anlage auf Podesten aufgebauten Modelle der *Parabolantennen* auf, von denen *Bild 1* das südliche Antennenpodest mit Strahlrichtung Feldberg und Koblenz zeigt. Zusammen mit den Geräten für die Übertragung des Fernsehbildes (*Bild 2*) und denjenigen für die gleichzeitige Übertragung von 23 Ferngesprächen über einen Sender und Empfänger stellen diese von der Lehrwerkstatt der Telefunken-GmbH in Backnang hergestellten genau maßstabgerechten Metallmodelle eine hervorragende Präzisionsarbeit dar. Es handelt sich dabei um Nachbildungen der bei 2000 MHz mit Frequenzmodulation arbeitenden sog. *Fredageräte* für Fernsehen und der mit Puls-Phasen-Modulation arbeitenden *PPM-Geräte* für Fernsprechen. Individuell gearbeitet sind die eingesetzten Einschübe mit ihren Filtern, Instrumenten, Röhren, Lüftern usw. gut sichtbar. Die Parabolspiegel mit dem Erreger, dem Antennenstuhl und den zugehörigen Verstellvorrichtungen sind genau und maßstabgerecht hergestellt worden. In das Innere der Geräteschränke wurden Neonsysteme eingebaut, um die ohnehin schon vorhandene plastische Wirkung beim Aufleuchten zu erhöhen, und unter den durchsichtigen Erregerschutzkappen der Antennen brachte man Glühlämpchen an, um ungefähr den Abstrahlvorgang demonstrieren zu können.

Bild 1. Das südliche Antennenpodest der Modellanlage mit den Metallmodellen der Parabolantennen (links und Mitte: Freda und PPM in Richtung Fleckertshöhe/Feldberg, rechts: Freda in Richtung Koblenz)

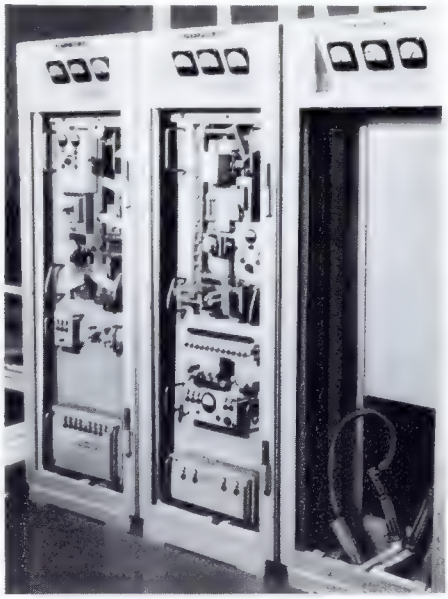


Bild 2. Die Modelle der Freda-Geräte. Im rechten Schrank befinden sich die Hochspannungs-Elektrodenanschlüsse der eingebauten Neonröhren

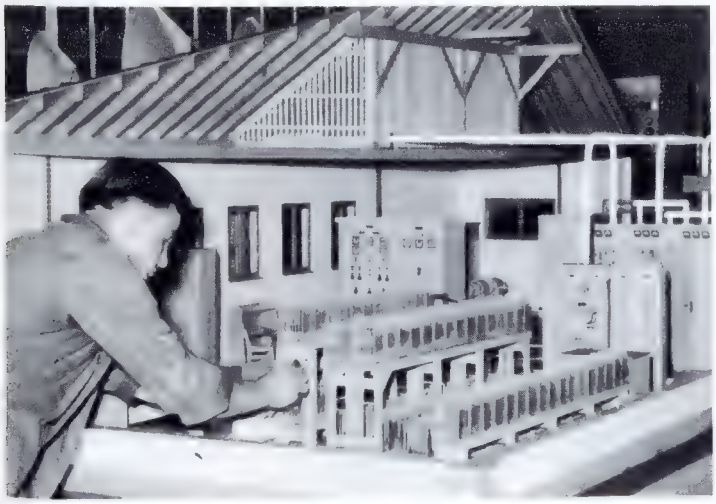


Bild 3. Teilansicht des Modells der eigentlichen Funkstation mit den nachgebildeten Batterien in Plexiglasgefäßen

Um außer der gerätemäßigen Ausstattung einer Funkstelle auch das Zusammenwirken der einzelnen Anlagen verständlich zu machen, wird, für den Beschauer sichtbar, ein Modell nach dem anderen in Betrieb gesetzt und das Zusammenwirken der einzelnen Anlagen mit Hilfe von Neonröhren dargestellt.

In besonderen Gestellen unterhalb der Modellgrundplatten wurden hierfür eingebaut: 90 Steuerrelais, 70 Starkstrom-Anschalterrelais, 35 Hochspannungs-Transformatoren und über 80 Elektroden-Kaschierungen für die Aufnahme der Leuchtröhrensysteme.

Der Schaltimpuls für die Betätigung der Steuerrelais wurde von dem 5-Sekunden-Kontakt einer ständig umlaufenden Ruf- und Signalmaschine, wie sie bei den Fernsprech-Wählämtern der Post gebräuchlich ist, gegeben oder aber einem Tonband entnommen. Neben der akustischen und für den Beschauer hörbaren Erklärung der Gesamtmodellanlage enthält dieses Tonband Wechselstromimpulse von 500 Hz im Takte von 20 Hz. Diese Impulse werden vom Ausgang eines in endlosem Betrieb arbeitenden Grundig-Tonbandgerätes zu einem sogenannten Tonfrequenz-Rufumsetzer, der bei Fernsprech-Verstärkerämtern der Post verwendet wird, geleitet. Nach ihrer Gleichrichtung betätigen sie die Relaiskette. Mit Hilfe dieser Einrichtung ist es möglich, die Modellanlage synchron mit einer zugehörigen Erklärung zum Modell (in deutscher oder fremder Sprache) zu steuern. Die Tonbänder können also für den jeweiligen Bedarf besprochen werden, und man kann sich so der Zusammensetzung und dem Verständnisgrad des Publikums anpassen.

Die Installation der Neonanlage mit ihren 40 Systemen und einer insgesamt einzubauenden Röhrenlänge von über 55 m brachte viele Probleme mit sich. U. a. mußten 220 m Hochspannungskabel verlegt werden, die Elektrodenanschlüsse der Glassysteme unsichtbar für den Beschauer angebracht und der Aufbau den VDE-Vorschriften gemäß ausgeführt werden.

Die Einteilung in Farbgruppen
weiß – für Gleichstrom führende Leitungen,
blau – für Wechselstrom führende Leitungen
rosa – für Hf-Kabel
grün – für (Diesel-)Brennstoff-Leitungen
erleichtert es dem Beschauer, den Betriebsvorgängen zu folgen.

Die Modellanlage enthält auch Nachbildungen einer Windkraftanlage mit der zugehörigen 220-V-Sammlerbatterie, wie sie in windreichen abgelegenen Gegenden von der Bundespost zur Stromversorgung verwendet werden.

Wie die Modelle der Windkraftanlage und der Umformer, so besitzt auch das Modell des Dieselmotors eigenen Antrieb. Sogar das Maschinengeräusch des laufenden

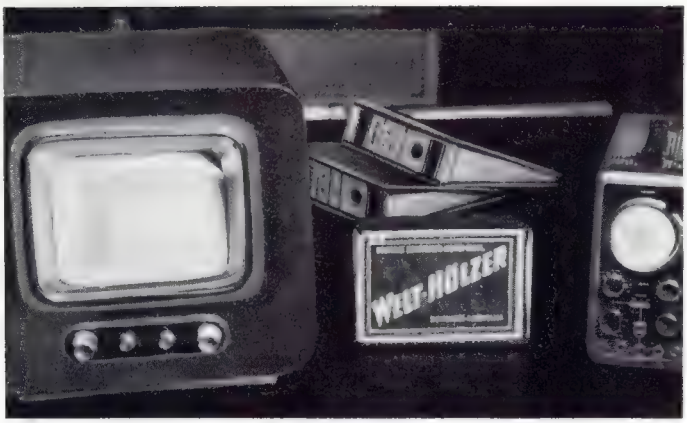


Bild 4. Der Miniatur-Fernsehempfänger im Betrieb, daneben das Modell des Breitband-Oszillografen

Motors wird nachgeahmt. Wie bei allen Maschinenmodellen wird die Aufmerksamkeit des Betrachters im richtigen Augenblick durch Aufleuchten der aus Plexiglas gefertigten Fundamente in die gewünschte Richtung gelenkt.

Durch das Aufleuchten von Spezial-Neonröhren werden auch die Führung der Hf-Energie vom Dipol der Empfangsantenne zum Freda-Empfänger und die Speisung der Sendeantennen vom Freda-Haupt- und Abzweig-Sender her erklärt.

Selbstverständlich sind auch die bestehenden Hf-Kabel zwischen den PPM-Geräten und den zugehörigen Parabol-Antennen durch Neonröhren dargestellt. Der Antennenwechsel (Richtungswechsel) bei der eingleisig betriebenen Freda-Strecke wird durch Kreuzungen von Neon-Röhren sichtbar gemacht und durch Weckersignal angezeigt.

Alle Schalttafeln tragen die zugehörigen Schaltknöpfe, Instrumente, Signal-Tablos usw. in erhabener Ausführung. Zusammen mit den Neon-Röhren werden auch diese Instrumente und Signal-Tablos auf den Schaltfeldern zeitgerecht von innen her beleuchtet.

Aber damit ist es noch nicht genug. Auch die Kontrollgeräte der Station für die Beurteilung der Güte des übertragenen Fernsehbildes sind dargestellt. Sie bilden das moderne Handwerkszeug der Betriebsbeamten. Fernsehempfänger und Breitbandoszillograf sind maßstabgerecht als Modelle gefertigt. Gewiß war es nicht einfach, das natürliche bewegte Fernsehbild auf einen kleinen Bildschirm vom Format 4×5 cm zu bringen. Durch Einbau der Bildröhre MW 6–2 eines Projektionsempfängers in ein mit besonderer Sorgfalt hergestelltes Modell des auf der Station benutzten Fernseh-Kontrollempfängers Philips TD 1422 mit Videoeingang gelang es schließlich. *Bild 4* verdeutlicht die Größenverhältnisse.

Die Arbeits- und Steuerspannungen werden einem handelsüblichen Fernsehempfänger entnommen und den Bedingungen des Ablenksystems und der benutzten Projektionsröhre angepaßt und das Modell des Fernsehempfängers zeitgerecht mit dem Einschalten des Freda-Empfängers in Betrieb gesetzt. Gleichzeitig mit der Wiedergabe des Fernsehbildes wird der Bildschirm des Oszillografen-Modells, auf dem der Verlauf eines Synchronimpulses aufgetragen ist, von innen erhellt.

Aus psychologischen Gründen wird auch der zum Fernsehbild gehörige Begleitton wiedergegeben.

Die Wiedergabe des Fernsehbildes krönt die Vorführung der Modellanlage. Damit war es gelungen, außer dem gesamten Betriebsablauf auf einer solchen Funkstelle für Fernsehen und Fernsprechen auch die ständige Überwachung der Bildgüte zu demonstrieren.

Daß Rundfunk, Presse und Film schließlich aus diesem winzigen zur Gesamtanlage gehörenden Miniaturempfänger den *„kleinsten Fernsehempfänger der Welt"* gemacht haben, lag nicht in der Absicht des Schöpfers, zeugt aber von der Beachtung, die den Einzelmodellen und der Gesamtmodellanlage entgegengebracht worden ist.

Die seit Jahren bestehende Lücke, den Aufbau einer Funkstation in naturgetreuen Modellen zu zeigen und ihre Arbeitsweise anschaulich zu demonstrieren, ist ausgefüllt worden. Die mit großen finanziellen und persönlichen Opfern verbundene Mühe und Arbeit aller Beteiligten hat sich gelohnt, und man kann nicht umhin, der Oberpostdirektion Koblenz und ihrem Funkreferenten für die wesentliche Unterstützung Dank zu zollen, die sie dem Gedanken einer lebenden Funkstation in Miniaturausgabe entgegenbrachten. So wird schließlich die Großmodellanlage (*Bild 3* und *Titelbild dieses Heftes*) nach der Anwendung zu Lehr- und Unterrichtszwecken und nachdem sie auf Ausstellungen und Messen gezeigt worden ist, einen ehrenvollen Platz im neugegründeten Bundespostmuseum erhalten.

Heinrich-Hertz-Feiern in Hamburg

An vielen Orten in Deutschland gedachte man des 100. Geburtstages von Heinrich Hertz; die bedeutendsten Feiern fanden in Karlsruhe, dem Ort der Entdeckung der elektromagnetischen Wellen durch Hertz, und in seiner Geburtstadt Hamburg statt. Hamburg war gleich dreimal vertreten: Der Senat der Hansestadt hatte am 24. Februar zu einer Feierstunde in die Musikhalle eingeladen, wofür als Festredner Nobelpreisträger *Prof. Dr. G. Hertz* (Leipzig), ein Neffe des Physikers, gewonnen worden war. Die Heinrich-Hertz-Schule feierte ihren Namensgeber, und in der Gelehrtenschule des Johanneums, Hamburg traditionsreichem Gymnasium, an dem Heinrich Hertz sein Abitur abgelegt hatte (man besitzt heute noch die Originalzeugnisse!), war am Abend des 21. Februar ein großer Zuhörerkreis versammelt, um in Gegenwart von Mitgliedern der Familie Hertz der warmherzigen Würdigung des großen Schülers der Anstalt aus dem Munde von *Prof. Dr. Westphal* (Technische Universität, Berlin) zu lauschen.

Im Anschluß führte *Oberingenieur Otto Studemund* (Valvo) zusammen mit *Dipl.-Ing. G. Förster* die Experimente von Heinrich Hertz vor. Zuerst bediente er sich eines Nachbaues der Originalgeräte, während er die klassischen Bündelungs- und Spiegelungsversuche, die Erzeugung stehender Wellen usw. mit Frequenzen im Bereich um 1000 und 10 000 MHz demonstrierte und daher die meisten Erscheinungen sehr augenfällig zeigen konnte. Er hatte u. a. eine musikmodulierte Richtfunkstrecke („Hertz'sches Kabel") mit einem Klystron im 10 000-MHz-Bereich aufgebaut, die bequem auf dem Experimentiertisch Platz fand. Die Geräte waren im Applikationslabor der Valvo GmbH entstanden und wurden am nächsten Tage nochmals von Obering. Studemund im Abendprogramm des Deutschen Fernsehens vorgeführt. K. T.

Aachener Hf- und Nachrichtentechnische Institute in neuem Haus

Der Direktor des Institutes für Hochfrequenztechnik, *Prof. Dr.-Ing. H. Döring*, und der Direktor des Institutes für Elektrische Nachrichtentechnik, *Prof. Dr.-Ing. V. Aschoff*, hatten zum 18. Februar zur Einweihung eines Instituts - Neubaues der Rheinisch - Westfälischen Technischen Hochschule in Aachen geladen. In Form einer Dreiteilung (zwei Institute und ein Hörsaal) passen sich die Neubauten, obwohl technisch zweckgebunden, harmonisch und ästhetisch dem Grundstück und der Landschaft am Königshügel in Aachen an (das fünfgeschossige Gebäude ist 91,5 m lang und 16,3 m breit). Aus der Hand des Architekten Oberbaurat Schlüter erhielt der Rektor, *Prof. Dr. F. Rudolf Jung*, die Schlüssel des Neubaues, die er an die beiden Institutsdirektoren mit den besten Wünschen für ihre weitere Arbeit in dem neuen Hause übergab.

Prof. Dr.-Ing. H. Döring berichtete bei dieser Gelegenheit aus der Arbeit des *Institutes für Hochfrequenztechnik*, die sich besonders auf die Zentimeterwellen, die symmetrische Meterwellen-Meßtechnik und die Antennenmessung erstreckte. Ferner werden hier Aufgaben aus der Elektronik und der Transistor-Schaltungstechnik bearbeitet. Die Grenze zwischen beiden Instituten liege bei einer Frequenz von etwa 1 MHz, meinte Prof. Döring scherzhaft, wobei gegenseitige Überschreitungen seitens der drahtgebundenen und drahtlosen Technik gerne „geduldet" würden.

Aus der Arbeit des *Institutes für Elektrische Nachrichtentechnik* teilte Prof. Dr.-Ing. V. Aschoff mit, welche Belange bei einer ingenieurmäßigen Arbeit, also Problemen mit vorgegebenen Randbedingungen, wichtig seien. Er sprach über die Meßplätze für Praktika und Laboratorien, über den Hörsaal und dann über die Arbeitsgebiete seines Institutes, nämlich die Schwingungserzeugung und -messung, die Informations- und Systemtheorie, sowie die Elektroakustik, die sich mit raumakustischen Messungen, Strahleranordnungen und der Ein- und Mehrkanalübertragung befasse.

Mehrere Fachleute der Industrie hielten bei der Einweihungsfeier Vorträge. *Prof. Dr. - Ing. Nestel* (Telefunken) sprach über die Arbeit des Ingenieurs in der nachrichtentechnischen Industrie, wobei er eine gute Fachausbildung der Studierenden für wichtig hielt, aber auch auf den besonderen Wert der charakterlichen und fremdsprachlichen Weiterbildung hinwies. *Prof. Dr. Kleen* (Siemens & Halske) gab einen Überblick „Von der Barkhausen-Kurzröhre zur Wanderfeldröhre". Abschließend trug *Dr.-Ing. Steinbuch* (Standard Elektrik AG) über das Thema „Der internationale Stand der elektronischen Vermittlungstechnik" vor. St

Oberingenieur Studemund von der Valvo GmbH während seines Vortrages über die Experimente von Heinrich Hertz

Prüfen und Reparieren von Rundfunkgeräten mit gedruckter Schaltung

Obwohl bisher nur ein einziges Rundfunkgerät mit gedruckter Schaltung auf den Markt gekommen ist (Telefunken-Caprice, vgl. FUNKSCHAU 1956, Heft 24, Seite 1043), sind wir der Meinung, bereits zu diesem frühen Zeitpunkt unseren Lesern in den Servicewerkstätten in Erwartung weiterer Empfänger dieser Art einige Hinweise auf die Prüfung und Reparatur gedruckter Schaltungen geben zu müssen. Dipl.-Ing. Karl-August Wilk erläutert in dem folgenden Beitrag den Weg, den man beim Reparieren eines dieser Rundfunkempfänger zweckmäßig einschlagen soll. Er erklärt, wie man die Vorteile der neuen Technik ausnutzt und eine Beschädigung der gedruckten Schaltung vermeidet.

Bei dem Gerät Telefunken-Super Caprice sind die 10,7-MHz-Zf-Schaltung (zwei Röhren EF 89), der Nf-Teil (ECL 82) sowie der Netzteil mit einer gedruckten Schaltung nach dem Ätzverfahren ausgerüstet. Sie ist durch Herausätzen der nicht gewünschten Flächen einer ursprünglich homogenen dünnen, etwa 35 μ starken Kupferfolie hergestellt. Die Kupferfolie ist mit Hilfe eines geeigneten Klebstoffes fest mit ihrer Unterlage, einer Hartpapierplatte, verbunden. Letztere trägt die Bauteile der Schaltung und isoliert sie gegen die gedruckten Leitungen (*Bild 2*).

Die flächenhafte Anordnung aller Lötstellen

auf der ebenen, mit den gedruckten Leitungen versehenen Platte bietet nicht nur für die Fertigung erhebliche Vorzüge, weil sie z. B. die gleichzeitige Tauchlötung aller Lötstellen auf der Platte ermöglicht, sondern sie vereinfacht auch die Fehlersuche. Dies ist ein ganz erheblicher Vorteil gegenüber der klassischen Verdrahtung mit Schaltleitungen. Die gedruckte Schaltung liegt übersichtlich und zugänglich vor Augen, so daß ein Fehler leicht eingegrenzt und ermittelt werden kann. Selbstverständlich wird dadurch die Reparatur wesentlich vereinfacht.

Durch Spannungsmessung können die Potentiale an den Meßpunkten, z. B. an den Elektroden einer Röhre, leicht kontrolliert und mit den Angaben in der Reparaturanleitung verglichen werden. Hierfür wird zusätzlich zu dem normalen Schaltbild ein Druckstockschaltplan (*Bild 1*) in die Reparaturanleitung eingefügt. In diesen Plan sind „in Durchsicht" die mit den gedruckten Leitungen tauchverlöteten Bauelemente eingetragen. Gleichzeitig kann dieser Schaltplan Angaben über die Lage der Meßpunkte und deren Nennspannungen enthalten. Bei der Messung muß man beachten, daß die Schaltung mit einem glasklaren Schutzlack versehen ist, der zur Herstellung der elektrischen Verbindung mit den Meßleitungen durchstoßen werden muß. Dies ist durch Verwendung spitzer Kontakte leicht möglich. Hat man ein schadhaftes Teil ermittelt, so muß dieses, sofern eine Reparatur daran nicht möglich ist, aus der Platte entfernt, und es muß das neue Teil in die Platte eingesetzt werden.

Zwei Arten von Bauteilen sind zu unterscheiden:

1. *Bauteile, die sich auswechseln lassen, ohne daß auf der gedruckten Schaltung selbst gelötet werden muß.* Es handelt sich hierbei um Kleinteile, wie Widerstände und Kondensatoren, d. h. um Bauteile mit dünnen Zuleitungsdrähten, die zur Stromzuführung und auch als mechanische Befestigung dienen. Ist ein solches Bauteil schadhaft, so wird man vorsichtig seine Zuleitungsdrähte oberhalb der Platte abschneiden, so daß noch kurze Drahtspitzen über die Platte hinausstehen. Anschließend wird das Ersatzteil in die Platte eingelegt, indem man vorher seine Drahtenden zu kleinen Ösen biegt, die man über die in der Platte stehengebliebenen Drahtenden steckt und mit diesen verlötet (*Bild 3*). Hierbei wird das Löten unmittelbar auf den gedruckten Leitungen vermieden und damit die Gefahr einer Beschädigung der gedruckten Schaltung ausgeschlossen.

2. *Bauteile, die zum Auswechseln aus der gedruckten Schaltung ausgelötet werden müssen.* Hierbei handelt es sich meist um größere Teile, vor allem um solche mit mehreren Anschlüssen, z. B. Gleichrichter und Elektrolytkondensatoren, oder um Bauteile, bei denen die Zuleitungsdrähte von „oben", weil durch Abschirmbecher verdeckt (z. B. Zf-Bandfilter), gar nicht zugänglich sind. Zum Teil sind bei diesen Bauelementen die elektrischen Anschlüsse als Federn ausgebildet, um sie bereits nach dem Einsetzen in die Platte und vor dem Tauchlöten ausreichend festzuhalten (snap-in-Bauteile, *Bild 4*). Muß ein solches Element ersetzt werden, so wird auf der gedruckten Platte gelötet.

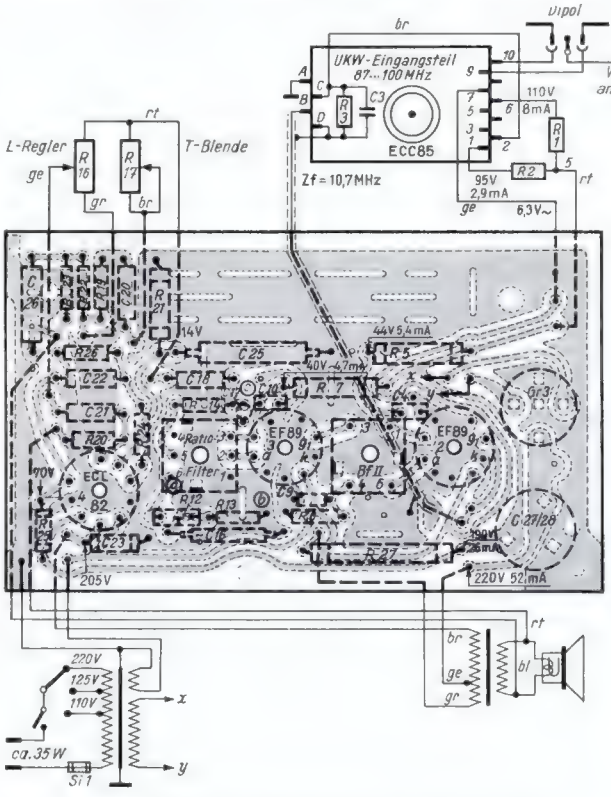


Bild 1. Beispiel für eine gedruckte Schaltung mit Schaltplan für die zugehörigen Teile (Telefunken-Super Caprice)

Nach bisherigen Erfahrungen ist dabei folgendes zu beachten: Der Lötvorgang muß schnell vor sich gehen, damit die Lötstelle nicht unnötig stark erwärmt wird. Dabei ist jedoch eine Löttemperatur von 250° C bei einer Lötzeit von 10 Sekunden zulässig. Mit dieser Temperatur und Lötzeit können alle auf gedruckten Schaltungen vorkommenden Lötungen leicht durchgeführt werden.

Ein großer 100-W-Lötkolben ist richtig

Daraus ergibt sich, daß man mit einem nicht zu kleinen Lötkolben arbeiten muß, denn er soll ja eine ausreichende Wärmekapazität haben. Es ist außerdem zweckmäßig, durch einen vergrößerten Löteinsatz (Kupferspitze) die maximal mögliche Temperatur des Lötkolbens zu begrenzen. Die vielfach in Werkstätten verwendeten kleinen Lötkolben (ca. 30 W) sind ungeeignet. Für die im Vergleich zu einer gedruckten Schaltung unübersichtliche Verdrahtung bei Gerätechassis mit Leitungen sind gerade diese kleinen Lötkolben praktisch, weil man mit ihnen an verdeckte und überbaute Lötstellen herankommt. Da aber kleine Lötkolben nur eine kleine Wärmekapazität haben können, müssen sie, damit man auch größere Lötstellen, wie sie in gedruckten Schaltungen vorkommen, löten kann, auf eine weit über dem Schmelzpunkt des Lötzinns liegende Temperatur erhitzt werden. Je nach Art und Größe der Lötstelle und je nach der Lötzeit wird deshalb die Temperatur der Lötstelle während des Lötvorganges verschieden sein. Bei großen Lötstellen wird das Lötzinn u. U. erst sehr spät zum Fließen kommen, während bei kleinen Lötstellen die Schmelztemperatur des Zinns schnell erreicht und auch noch auf unnötig hohe Temperatur gebracht wird.

Einen größeren Lötkolben (ca. 100 W) kann man zur Durchführung der gleichen Lötungen wegen seiner größeren Wärmekapazität mit kleinerer Maximaltemperatur dimensionieren und diese durch einen vergrößerten Kupfereinsatz noch herabsetzen. Der größere Lötkolben ist zwar für den u. U. engen Schaltungsaufbau eines mit Drähten geschalteten Gerätes ungeeignet, weil man nicht immer ohne Gefahr einer Beschädigung von Leitungsisolation und Bauteilen an die Lötstellen herankommt. Für eine gedruckte Schaltung, die dagegen übersichtlich und deren Lötstellen leicht zugänglich sind, ist er aber geeignet. Dank seiner großen Wärmekapazität wird die Lötstelle beim Löten rasch auf ausreichend hohe Temperatur gebracht, die wegen der niedrigen Maximaltemperatur eines solchen Lötkolbens auch nicht übermäßig hoch ansteigen wird.

Im Grunde genommen besagt dies nur, daß man bei der Reparatur genauso löten soll, wie es auch bei der Fertigung in der Fabrik durch das Tauchlötbad gemacht wurde. Das Tauchlötbad ist nämlich so groß, daß es sich beim Löten praktisch nicht abkühlt und daß es infolgedessen

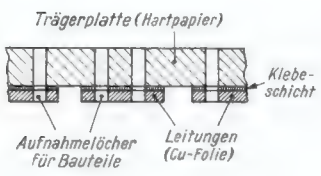


Bild 2. Eine gedruckte Schaltung im Schnitt

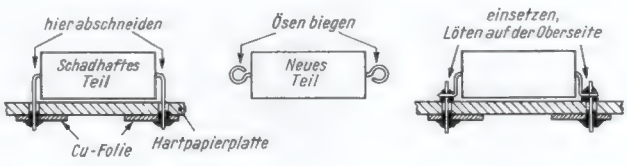


Bild 3. Austausch schadhafter Kleinteile bei einer gedruckten Schaltung

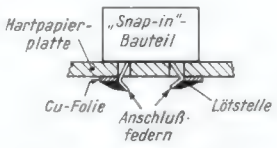


Bild 4. Auswechseln schadhafter größerer Teile, die mit Anschlußfedern in die Schaltung eingesteckt sind

auch nur soweit erwärmt zu werden braucht, bis sein Inhalt, das Lötzinn, richtig flüssig ist.

Die federnden Anschlüsse der „snap-in"-Bauteile werden mit der Lötkolbenspitze von ihren Anlageflächen abgebogen, und mit einer kleinen Bürste wird das flüssige Lötzinn entfernt. Dabei wird gleichzeitig das auszulötende Teil gegen die Platte gekantet bzw. herausgezogen. Gegebenenfalls müssen die Arbeitsgänge: Loslöten mit Zurückbiegen der Anschlußfedern und Entfernen des flüssigen Lötzinns, mehrmals wiederholt werden, bis sich das Bauteil aus der Platte herausziehen läßt. Die Aufnahmeöffnungen in der Hartpapierplatte müssen sorgfältig von überstehendem Zinn gereinigt werden, weil sonst leicht beim Einsetzen des neuen Teiles die Kupferfolie von der Hartpapierplatte losgerissen wird. Wenn man dies alles beachtet, kann beim Aus- und Einlöten keine Beschädigung der gedruckten Schaltung eintreten. Erwähnt werden muß noch, daß der Schutzlacküberzug die gedruckten Leitungen und Lötstellen vor Korrosion schützt und außerdem durch seine chemische Zusammensetzung ein gutes Flußmittel darstellt. Beides erleichtert das Löten.

Der Abgleich von Empfängern mit gedruckter Schaltung

Abschließend noch einige Bemerkungen, die das *Abgleichen eines Rundfunkgerätes mit gedruckter Schaltung* betreffen. Solche Geräte werden im allgemeinen das bisher gewohnte Metallchassis nicht mehr haben. Soweit die Hartpapierträgerplatte für die mechanische Stabilität nicht ausreichend ist, wird der Aufwand an Metall weitgehend auf unbedingt notwendige Verstärkungswinkel und Laschen begrenzt werden. Die Möglichkeit der Abschirmung der Schaltung durch das Metallchassis und die gleichzeitige Verwendung des Chassis als elektrischer Rückleiter (Masse) ist damit nicht mehr vorhanden. Das ist aber kein Nachteil, weil diese Aufgaben durch geeignete Ausbildung auch von der gedruckten Schaltung mit übernommen werden können. Man muß jedoch beachten, daß die sehr dünnen Kupferfolien der Leitungen und Massepotentialflächen zwar sowohl bezüglich elektrischer als auch thermischer Nennbelastung ausreichend dimensioniert werden können, daß sie aber Impedanzen darstellen, die man nicht vernachlässigen darf. Hierdurch kann bei falscher Wahl der Anschlüsse für die Meßsenderspannung oder anderer Meßleitungen die Funktion der Schaltung erheblich gestört werden, wenn hierbei eine unzulässige Verkopplung auftritt. Zum Beispiel muß beim Gerät Caprice bei Ankopplung der Zf-Spannung von 10,7 MHz an das Gitter der ersten Röhre EF 89 nicht nur der Koppelkondensator abgeschirmt bis an die betreffende Fassungselektrode geführt und angeschlossen (gelötet) werden, sondern auch die Masseverbindung des Meßsenderkabels muß an die Katode dieser Röhre EF 89 gelegt werden. Bei unzureichender Abschirmung der heißen Einspeiseleitung, als auch bei falscher Masseverbindung, können durch Verkopplungen die Meßergebnisse verfälscht werden, so daß weder eine richtige Messung noch ein richtiger Abgleich möglich ist. Die Ein- bzw. Ausspeisung muß immer so erfolgen, daß der Speisestrom nur in die gewünschte Speisestelle fließt, eine grundsätzliche Forderung, die um so bedeutungsvoller ist, je größer die Verstärkung und je höher die Meßfrequenz ist. Vorwiderstände, z. B. zum Abgleich des Ratiodetektors, müssen mit kurzen Leitungen an die Meßpunkte herangeführt werden, damit sie die Anschlußleitungen zu den Meßinstrumenten entkoppeln. Man muß jedoch beachten, daß die Leitungen nicht auf der Schaltung aufliegen.

Zusammenfassend sei festgestellt, daß die Übersichtlichkeit und die vom Lieferanten durch das angewandte Fertigungsverfahren sichergestellte Präzision der gedruckten Schaltung die Fehlerbestimmung beim Service erleichtert und dadurch Reparaturkosten erspart. Eine Reparatur an einer gedruckten Schaltung ist unter Beachtung der vorgenannten Gesichtspunkte ohne besondere Schwierigkeiten möglich. Die Vermeidung von unerwünschten Verkopplungen beim Anschluß von Prüf- und Meßleitungen ist Voraussetzung für den exakten Abgleich eines Gerätes mit einer gedruckten Schaltung.

Dipl.-Ing. K. A. Wilk

Die Messung von Funkstörungen

Je weiter der Neuaufbau unserer Städte fortschreitet, um so mehr werden die von menschlichen Einrichtungen elektrischer Art erzeugten Störungen wieder zum Problem. Abhilfe kann nur durch die gründliche Entstörung unmittelbar am Störer geschaffen werden.

In diesem Zusammenhang sind die neugefaßten VDE-Vorschriften von Bedeutung, die am 1. März 1956 in Kraft getreten sind und Normen für das Messen von Funkstörungen festlegen:

Grundsätzlich erstrecken sich die Vorschriften vorerst auf zwei Frequenzbereiche, in denen die Störspannungen mit unterschiedlicher Bandbreite der Meßgeräte gemessen werden:

100 kHz bis 30 MHz (3000 bis 10 m), Bandbreite 9 kHz;

30 MHz bis 300 MHz (10 bis 1 m), Bandbreite 100...200 kHz, empfohlener Wert 150 kHz.

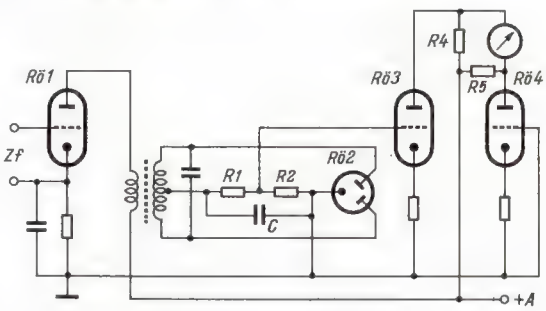


Bild 1. Bewertungsglied für Störgeräusche

Art und Anwendung des Störmeßgeräts (VDE 0876/12.55)

Für den Aufbau von Störmeßgeräten werden keine besonderen Schaltungen vorgeschrieben, doch gelten als Normal-Störmeßgeräte diejenigen, die bei der *Physikalisch-Technischen Bundesanstalt* in Braunschweig aufgestellt sind und deren elektrische Eigenschaften auf den Sollwert der Vorschrift 0876 abgeglichen und laufend überwacht werden. Es handelt sich um einen Überlagerungsempfänger, dessen Eingangsspannung regelbar ist. Eine Abweichung von der gebräuchlichen Schaltung stellt erst das sogenannte *Bewertungsglied* dar, dessen Schaltung (*Bild 1*) in Verbindung mit einem Röhrenvoltmeter zeigt. Im Anodenkreis der Zf-Stufe Rö 1 liegt ein auf die Zwischenfrequenz abgestimmter Hf-Transformator, an den ein Doppelweg-Hf-Gleichrichter angeschlossen ist (Rö 2). Die zwischen R 1 und R 2 abgenommene Gleichspannung gelangt an das Steuergitter der als Gleichstromverstärker geschalteten Röhre Rö 3, zu der Rö 4 zum Zwecke der Kompensation des Ruhestroms parallel geschaltet ist.

Die aus den Röhren 2 bis 4 gebildete Anordnung samt den zugehörigen Einzelteilen stellt einen Pulswertmesser dar, den die VDE-Vorschrift als *Geräuschwertmesser* bezeichnet. Der Gleichrichter ist so weit auszusteuern, daß er im geradlinigen Teil seiner Kennlinie arbeitet.

Eine typische Anwendung des Störmeßgerätes zeigt *Bild 2*. Über ein 50-Hz-Tiefpaßfilter gelangt die Netzspannung an die Buchsen, an die ein störender Verbraucher angeschlossen wird, dessen Störspannung durch das mit S bezeichnete Meßgerät gemessen werden soll. Die Anordnung stellt eine Netznachbildung dar. Durch sie wird jede von der Störquelle abgehende Netzleitung mit einem reellen Nachbildwiderstand gegen Masse abgeschlossen. Der entsprechend bemessene Eingangswiderstand des Störmeßgerätes kann wahlweise an Stelle des Nachbildwiderstandes R der Netznachbildung, an dem die zu messende Funkstörspannung liegt, eingeschaltet werden. Bei mehrphasigen Störquellen ist die Schaltung sinngemäß zu ergänzen. Der Nulleiter ist hochfrequenzmäßig den Außenleitern gleichzusetzen.

Als Wert für den Nachbildungswiderstand R (Bild 2) gilt im Bereich 100 kHz bis 30 MHz ein solcher von 150 Ω. Dementsprechend muß auch der Eingangswiderstand des Störspannungsmeßgerätes 150 Ω betragen. Im Bereich oberhalb 30 MHz sind für R 60 Ω in Aussicht genommen.

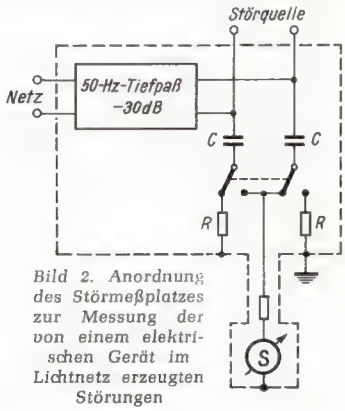


Bild 2. Anordnung des Störmeßplatzes zur Messung der von einem elektrischen Gerät im Lichtnetz erzeugten Störungen

Messung von Störfeldstärken (VDE 0877/12.55)

In der Vorschrift VDE 0877/12.55 sind für die praktische Messung, die im Freien stattfindet, genaue Vorschriften für Geländebeschaffenheit, Reflexionsverhalten und Einfluß fremder Störfelder niedergelegt.

Zur Durchführung der Messungen soll das zu untersuchende Störgerät auf einem nichtleitenden Gestell 0,6 bis 0,8 m über dem Boden aufgestellt werden. Es ist zweckmäßig, das Gestell drehbar auszuführen, damit bei fest aufgebauter Meßeinrichtung das Abstrahlen von Störungen unter allen horizontalen Winkeln untersucht werden kann. Dabei soll der Prüfling unter allen in der Praxis vorkommenden Verhältnissen betrieben werden, d. h. bei verschiedenen Belastungen und im Leerlauf. Die Zuführungsleitungen zum Prüfling sollen möglichst, beim Prüfling beginnend, auf 100 m Länge einen Spatenstich tief in den Boden eingegraben werden.

Zum Messen dient das bereits erwähnte Störmeßgerät mit einem Feldstärke-Meßzusatz. Die von der Antenne an das Störmeßgerät abgegebene Spannung muß in einem definierten Verhältnis zu der am Ort der Antenne vorhandenen Störfeldstärke stehen. Als Antenne zum Messen der magnetischen Feldvektors ist ein gegen elektrische Felder abgeschirmter Rahmen zu verwenden, dessen Fläche 1 m² nicht übersteigen soll. Als Antenne zum Messen des elektrischen Feldes ist ein Stab von höchstens 2 m Länge zu verwenden. Die Störfeldstärke ist mit vertikaler und horizontaler Empfangsantenne zu messen. Der größere der beiden Meßwerte ist maßgebend.

Nach „Vorschriften für Funkstör-Meßgeräte VDE 0876/12.55" und „Leitsätze für das Messen von Funkstörungen VDE 0877, Teil 1 und 2/12.55"; VDE-Verlag GmbH, Wuppertal und Berlin-Charlottenburg.

5 x Klarzeichner

Immer mehr neue Fernsehempfänger tragen auf der Frontseite einen noch vor acht Monaten unbekannten Bedienungsknopf: er heißt *Klarzeichner*, *Scharfzeichner* oder *Brillantzeichner* und hat die Aufgabe, den Bildeindruck durch Veränderung der Konturenschärfe zu verbessern. Nachstehend sind Teilschaltbilder aus neuen Fernsehgeräten herausgezeichnet mit verschiedenen Varianten des Klarzeichners. Das ursprüngliche Scharfstellverfahren hingegen ist sozusagen kostenlos jedem Fernsehgerät bereits von Hause aus beigegeben: Klarzeichnung durch geschickte Bedienung der Feinabstimmung am Kanalschalter.

Das Prinzip der Klarzeichner beruht auf der Regelung des Anteiles der hohen und der tiefen Frequenzen am Gemisch, das hinter der Bildgleichrichterdiode entsteht und neben den eigentlichen ausnutzbaren Videofrequenzen zwischen wenigen Kilohertz und etwa 4 Megahertz noch die Tonzwischenträgerfrequenz von 5,5 MHz sowie zahlreiche Oberwellen enthält. Letztere werden durch Siebglieder auf dem Weg zwischen Bildgleichrichterdiode und Steuergitter der Videoendstufe unterdrückt, wie auch der Weg der Tonzwischenträgerfrequenz von 5,5 MHz zwischen Anode der Videoendröhre und Katode der Bildröhre durch einen entsprechend abgestimmten Sperrkreis verbaut ist.

Die hohen Videofrequenzen sind in gewissem Umfange für die Feinheiten im Bild verantwortlich analog zu den hohen Tonfrequenzen, von deren Vorhandensein bei der Tonwiedergabe die Brillanz der Musik und die Sprachverständlichkeit des Hörrundfunkempfängers abhängen.

1. Klarzeichnen mit dem Feinregler

Jeder Fernsehempfänger verfügt über eine Grob- und eine Feinabstimmung. Die Erstgenannte ist die mit dem großen Knopf bedienbare, hörbar einrastende Kanaleinstellung, die die große Spulentrommel bewegt, während die zweite die Oszillatorfrequenz des Fernsehempfängers um einen gewissen Betrag (0,2 bis 0,4 MHz, je nach Konstruktion und Kanal) verändern kann.

Diese Veränderung der Oszillatorfrequenz aber wirkt sich, wie jeder Fernsehteilnehmer weiß, erheblich auf die Schärfe des Bildes aus. Entsprechend der Konstruktionsprinzipien des Intercarrierempfängers und der Sendernorm gibt es nur eine einzige „richtige" Einstellung des Feinreglers, bei der die hohen und tiefen Bildfrequenzen im Gleichgewicht sind. Das ist in *Bild 1* an einer Zf-Durchlaßkurve zu sehen, die hier etwas idealisiert wiedergegeben ist. Der Bildträger muß dabei mit Hilfe der Feineinstellung auf die Mitte der schrägen Flanke gelegt werden, weil nur hier die übermäßige Betonung der tieferen Bildfrequenzen vermieden wird, die ja nach dem Zweiseitenbandverfahren übertragen werden. Zugleich stellt sich die richtige (geringere) Verstärkung der Ton-Zwischenfrequenz ein.

Dieses ausgewogene Verhältnis innerhalb des Spektrums der Videofrequenz verschiebt sich merklich, sobald die beiden Träger durch Verstimmen der Feineinstellung anders placiert werden, etwa gemäß *Bild 2*. Die Tiefen werden weniger verstärkt, und durch Phasendrehung im Zf-Verstärker stellt sich Überschwingen ein und damit eine gewisse Plastik der Bildkonturen. Zugleich aber wandert die Ton-Zwischenfrequenz in den Bereich hoher Zf-Verstärkung ein, so daß die Ton-Zwischenträgerfrequenz einen unzulässig hohen Wert erreicht. Im Fernsehbild erscheinen dann die charakteristischen, im Takt der Tonmodulation pulsierenden waagerechten Streifen; der Fachmann sagt „Ton im Bild" und dreht den Feinregler in die ursprüngliche, richtige Stellung zurück. Zwischen dieser und „Ton im Bild" aber liegt offensichtlich ein sehr schmaler Bereich, in dem man bei vorsichtiger Bedienung der Feineinstellung in gewissen Fällen, etwa bei Bildschärfeverlust durch lange Übertragungsstrecken, eine gewisse Verbesserung der Bildqualität ohne störende Tonstreifen erzielen kann.

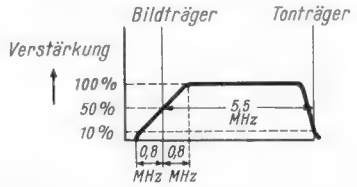


Bild 1. Schematisch gezeichnete Zf-Durchlaßkurve eines Fernsehempfängers mit Bildträger auf der Mitte der Nyquistflanke

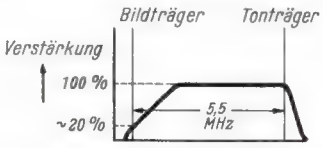


Bild 2. Durch Veränderung der Oszillatorfrequenz ist der Bildträger nach unten verschoben, während der Tonträger in den Bereich hoher Verstärkung einwandert

Diese Erscheinung ist dem Praktiker genau bekannt. Sie wird hier nur noch einmal erwähnt, weil sie eine gewisse Rolle in den Überlegungen der Entwicklungsingenieure spielt, soweit diese vor der Entscheidung stehen: sollen wir unsere Empfänger ebenfalls mit einem zusätzlichen Scharfzeichner (Klarzeichner) ausrüsten – oder sollen wir auf die vorstehend erwähnte, stets vorhandene Möglichkeit verweisen?

2. Klarzeichner mit Zweikanalverstärker

Wenn also die Betonung der höheren Videofrequenzen gegenüber den tieferen unter Umständen der Brillanz des Bildes zugute kommt, so liegt es nahe, diesen Frequenzbereich besonders hervorzuheben. Schaub hat diesen Gedanken in einigen seiner neuen Fernsehempfänger verwirklicht; *Bild 3* zeigt ein Teilschaltbild des Schaub-Lorenz „Weltspiegel 743", und zwar die Videovorröhre (C-System der Doppelröhre PCF 80), die Differenzierstufe (F-System) und die eigentliche Videoendröhre PL 83, die in üblicher Weise die Bildröhre aussteuert. Das Steuergitter des C-Systems wird mit der Videofrequenz vom Bildgleichrichter beschickt. Ihr nicht überbrückter Katodenwiderstand ist zugleich Kontrastregler.

Das gesamte Videofrequenzband passiert den mit X und einem Pfeil bezeichneten Punkt und wandert über ein frequenzunabhängiges Glied aus Widerständen und Kondensatoren auf das Gitter der Pentode PL 83, ohne in seinem Frequenzumfang beschnitten zu werden. Die Spule L sorgt dafür, daß auf das Gitter der Differenzierstufe, also das Pentodensystem der PCF 80, die Frequenzen im Bereich 3...4 MHz gelangen. Sie werden verstärkt und im Ausgang dieser Stufe differenziert, um anschließend ebenfalls das Gitter der Videoendröhre PL 83 zu erreichen. Das Potentiometer R (50 kΩ) vor dem Gitter der P(C)F 80 erlaubt die Einstellung des Verstärkungsgrades der höheren Videofrequenzen und damit eine Regelung des Klarzeichnereffektes.

Wie dieser selbst zustande kommt, wurde in FUNKSCHAU 1956, Heft 22, Seite 952, ausführlich erläutert. Dort ist nachzulesen, daß Schwarz-Weiß-Sprünge, deren Flanken gelitten haben, wieder regeneriert werden können, d. h. die Flanken werden versteilert. Ähnliche Verfahren mit zweifacher Differenzierung sind seit längerer Zeit im Senderbetrieb zur Verbesserung von verwaschenen Bildern (Einfluß langer Richt-

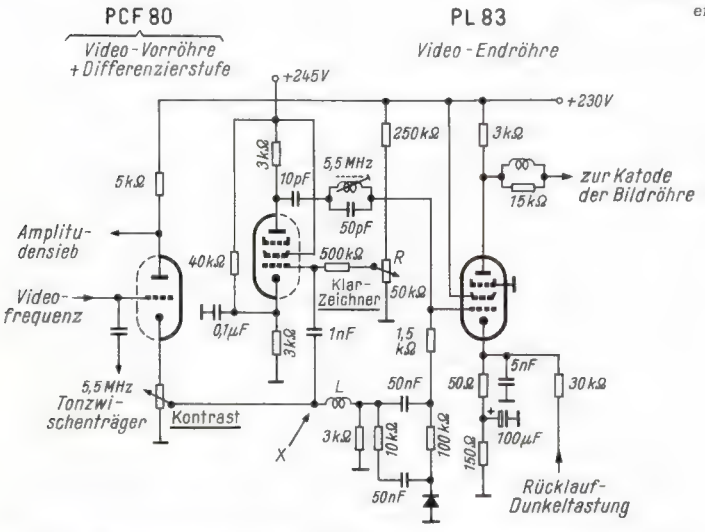


Bild 3. Zweikanal-Videoverstärker im Schaub-Lorenz-Weltspiegel 743; bei X werden die hohen Videofrequenzen abgenommen und gesondert verstärkt

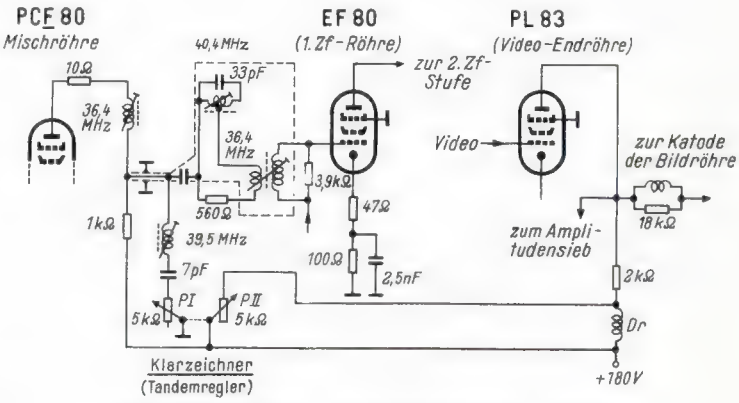


Bild 4. Klarzeichner im Grundig-Zauberspiegel 336/57

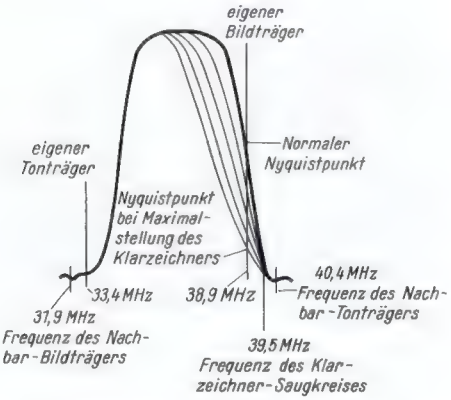


Bild 5. Veränderung der Nyquistflanke unter Einfluß des Saugkreises 39,5 MHz im Grundig-Zauberspiegel 336/57

funkstrecken oder – unter gewissen Umständen – der Bildnormwandler) üblich: Schaub hat das Verfahren erstmalig in vereinfachter Form im Empfänger eingeführt.

3. Klarzeichner durch Verändern der Zf-Durchlaßkurve

Wir sahen vorher, daß beim Verlegen des Bildträgers von der Mitte der Nyquistflanke auf deren unteren Teil eine gewisse, je nach Form der Durchlaßkurve verschieden sichtbare Verbesserung (. . . oder scheinbare Verbesserung) der Bildschärfe erreichbar ist, wobei zugleich der Tonträger zu kräftig verstärkt wird und Tonstreifen im Bild erzeugt. In den neuen Grundig-Empfängern vermeidet man letztgenannte ungünstige Erscheinung, obwohl auch hier der „Nyquistpunkt" nach unten verlegt und die Verstärkung der tiefen Videofrequenzen vermindert wird.

Bild 4 erläutert die Schaltung. Direkt hinter der Mischröhre ist ein auf 39,5 MHz abgestimmter Saugkreis angeordnet, dessen Wirksamkeit mit einem 5-kΩ-Potentiometer regelbar ist. In *Bild 5* erkennen wir den Effekt dieses Klarzeichner-Saugkreises. Er ändert die Steilheit des schrägen Teils der Zf-Durchlaßkurve, der Nyquistflanke also beliebig, so daß der Anteil der tiefen Frequenzen am Bild variabel wird. Auf der gleichen Achse des 5-kΩ-Potentiometers P I sitzt ein gleichgroßes zweites Potentiometer P II, das die Höhenanhebungsdrossel Dr im Anodenkreis der Videobildröhre mehr oder weniger kurzschließt. Die Wirkung beider Potentiometer ist gegenläufig. Je mehr sich der Widerstand am Fußpunkt des Saugkreises vermindert, je stärker also die tiefen Videofrequenzen abgesenkt werden, desto größer wird der Widerstand parallel zur Höhenanhebungsdrossel Dr; diese tritt mehr und mehr in Funktion. Dieses Zusammenspiel verändert die Durchlaßkurve nach einem nahezu quadratischen Gesetz, wobei der Beginn der Verschiebung stets bei der gleichen Frequenz – das ist die Frequenz des Klarzeichner-Saugkreises = 39,5 MHz – einsetzt.

4. Katodenregelung der Videoendröhre

Aus *Bild 6* ist ersichtlich, in welcher Form die Scharfzeichnung in vier neuen Loewe-Opta-Fernsehempfängern durchgeführt wird. Es handelt sich offenbar um eine regelbare Höhenanhebung, denn das Potentiometer von 500 Ω im Katodenkreis der P(C)L 81 überbrückt die Drossel Dr. In Mittelstellung des Schleifers 2 ergibt sich auf Grund des Frequenzganges im Zf-Verstärker und der Beschaltung der Katode mit Entzerrungsgliedern eine normgerechte Übertragung des Videosignals bezüglich Phase und Frequenzgang. Wenn das Potentiometer voll eingeschaltet ist, werden die hohen Frequenzen im Spektrum durch gradweises Wirksamwerden der Drossel Dr angehoben und damit evtl. zu weichen Konturen geschärft. Diese Kompensation des Frequenzganges ist naturgemäß nur bei nicht normgerecht arbeitenden Sendern oder bei stärkeren

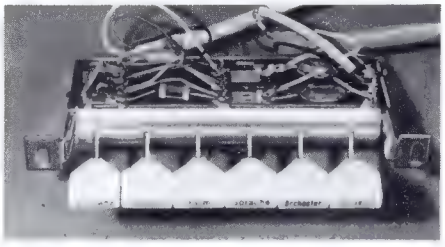


Bild 7. Bild- und Klangregistereinheit der neuen Nordmende-Fernsehempfänger

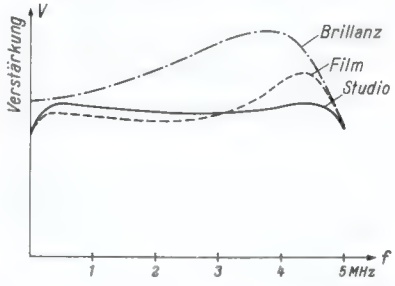


Bild 8. Frequenzgang des Videoverstärkers der neuen Nordmende-Fernsehempfänger bei verschiedenen Stellungen des Bildregisters (Chassistypen 579 x und 5792 x)

Bildschärfeverlusten auf langen Richtfunkstrecken erkennbar; aber sie ist ja auch nur für solche Fälle gedacht.

5. Klarzeichnen mit dem „Bildregister"

Nordmende gab dem Schärfenregler in seinen neuen Empfängermodellen eine neuartige Ausführung. Im Gegensatz zu den vorstehend beschriebenen Formen wird auf eine kontinuierliche Regelung verzichtet

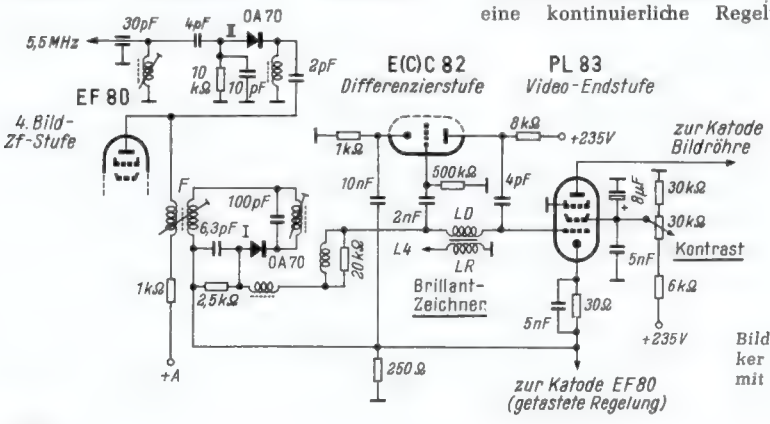


Bild 9. Videoverstärker von Nordmende mit Differenzierstufe E(C)C 82

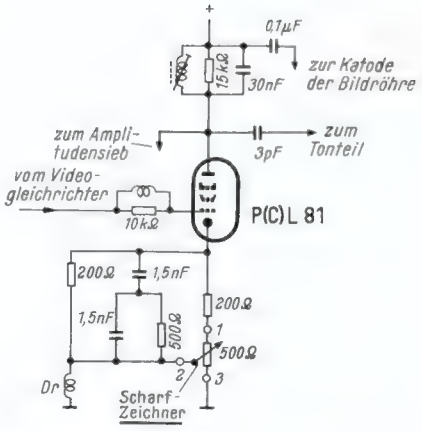


Bild 6. Scharfzeichner in der Katode der Videoendstufe der neuen Loewe-Opta-Fernsehempfänger

und dafür die vom Klangregister her gewohnte Form der tastenbedienten Voreinstellung gewählt. Konsequent heißt die neue Tastenreihe *Bildregister*, und in den größeren Fernsehgeräten von Nordmende ist es mit dem Klangregister zu einer Einheit von sechs Tasten zusammengefaßt (*Bild 7*). Die drei Bildregistertasten beeinflussen lediglich den Videofrequenzgang entsprechend *Bild 8*. Stellung „Brillanz" bedeutet starkes Anheben der mittleren und hohen Videofrequenzen, in Stellung „Film" werden nur die hohen Frequenzen um 4 MHz verstärkungsmäßig angehoben, während „Studio" die Normalstellung, also geradlinige Verstärkung nach der Zf-Gleichrichterdiode, bedeutet.

Aus *Bild 9* ist zu erkennen, daß die Anhebung der hohen Frequenzen von einer Differenzierstufe mit einem Triodensystem übernommen wird und damit im Prinzip dem Verfahren von Schaub entspricht. Eingriffe in den Zf-Verstärker sind nicht vorgesehen. Bezüglich der Regelung dieses zweiten Videokanals haben sich die Ingenieure von Nordmende etwas neues einfallen lassen. Sie mußten ja die Drucktastenzuleitungen niederohmig ausführen, so daß die Verstärkungsregelung direkt nicht möglich ist. Man wählte einen Umweg, indem die Induktivität der Differenzierdrossel LD (Bild 9) durch Variation des Gleichstromes in der damit gekoppelten Regelspule LR stufenweise geändert wird. Der Anschluß L 4 dieser Drossel führt über den Stecker zu einer positiven Gleichspannung, und mit Hilfe der drei Tasten lassen sich verschiedene Widerstände in diesen Gleichstromkreis (Pluspol, LR, Masse) einfügen. Die Differenzierdrossel LD liegt aber zugleich auch in der Gitterzuleitung zur Video-Endröhre PL 83, so daß auch die Gesamtverstärkung im Videoteil entsprechend geändert wird. Das geht aus Bild 8 hervor.

Bild 9 zeigt überdies eine interessante Variante der Zf-Gleichrichtung. Es werden zwei Germaniumdioden benutzt. Diode I richtet nur die Bild-Zwischenfrequenz gleich, offenbar durch entsprechende Dimensionierung des Filters F und der Beschaltung der Diode beeinflußt. Dagegen wird in der Diode II durch Mischung von Bild- und Ton-Zwischenfrequenz die Intercarrier-Frequenz 5,5 MHz erzeugt. Intercarrier-Schwierigkeiten werden damit umgangen; weder kann bei etwas ungenauer Bedienung der Feinabstimmung des Empfängers „Ton im Bild" auftreten, noch ist Intercarrierbrumm im Ton zu befürchten.

Die Bemühungen der Konstrukteure zielen überhaupt dahin, die eingangs dieses Beitrages aufgezeigten Schwierigkeiten bei falscher Betätigung der Feinabstimmung zu vermeiden. Eine Möglichkeit ist beispielsweise die Verbreiterung der Tontreppe in

der Durchlaßkurve, so daß der Ton-Zf-Träger selbst dann nicht in den Bereich hoher Zf-Verstärkung eintritt, wenn der Nyquistpunkt durch Verstimmen des Oszillators in den unteren Teil der Nyquistflanke verlegt wird.

*

Eine grundsätzliche Bemerkung: der Scharfzeichner oder Klarzeichner ist ein weiteres Bedienungsorgan auf der bereits jetzt reichlich belasteten Frontseite der Fernsehempfänger. Außerdem gibt er nun dem Laien die Möglichkeit an Hand, die Zf-Durchlaßkurve seines Empfängers zu verändern und damit in den Phasengang einzugreifen. Hier soll über Wert oder Unwert der Neuerung nicht gerechtet werden, wir möchten nur darauf hinweisen, daß sich also auf der „Bild-Seite" eine ähnliche Entwicklung wie auf der „Ton-Seite" anbahnt. Zuerst mit kontinuierlichen Hoch- und Tieftonreglern und neuerdings mit voreingestellten, tastenbedienten Klangbildern ist jedermann in der Lage, die Tonwiedergabe seines Rundfunkempfängers nach persönlichem Geschmack abzuwandeln. Als Verkaufsargument und bei geschickter Handhabung im Heim sind diese Regelungsmöglichkeiten als Gewinn zu werten. Trotzdem blieben Proteste gegen diesen Eingriff in die Klangqualität nicht aus; wir werden uns demnächst im Rahmen eines Streitgespräches damit befassen. Nun also kann der Fernsehteilnehmer auch gewisse Übertragungseigentümlichkeiten des Bildes nach Belieben „verbiegen" ...!

Karl Tetzner

Fernsehempfänger mit den neuen Röhren

Die neue Eingangsröhre PCC 88 sowie die statisch fokussierten Bildröhren (vgl. FUNKSCHAU 1957, Heft 4, Seite 87) führen zu neuen Gerätemodellen. Die Änderungen und Verbesserungen erstrecken sich dabei auch auf andere Teile der Schaltung, wie unser Bericht „5 × Klarzeichner" auf Seite 147 dieses Heftes erkennen läßt.

Grundig meldet neun neue Zauberspiegel-Modelle vom 43-cm-Tischgerät in der Preislage von 728 DM bis zur Kombinationstruhe mit Rundfunkempfänger, Plattenspieler und Tonbandgerät zu 2280 DM.

Siemens-Luxus-Fernsehgerät S 653 K

Typ	Form	Bilddiagonale	Sonstiges	Preis
235/57	T	43	—	728
336/57	T	43	—	833
437	T	53	—	998
348	T	43	Rundfunkteil	1098
447	St	53	—	1195
537	T	61	—	1235
738	St	53	—	1258
838	St	61	—	1545
758	Tr	53	Rundfunkteil, Plattenwechsler, Tonbandgerät	1898
856	Tr	53	Rundfunkteil, Plattenwechsler, Tonbandgerät	2280

T = Tischgerät, St = Standgerät, Tr = Truhe

Mit Ausnahme des Standard-Empfängers wurden alle Geräte mit Kontrastfilterscheibe ausgerüstet, um Störungen durch Raumbeleuchtung zu verhindern. Ferner enthalten die Empfänger den Klarzeichner um die Konturenschärfe zu beeinflussen. Im Tuner wurden Federn und Gegenkontakte vergoldet, damit der Kanalwähler zuverlässig schaltet. Die beiden Tischempfänger mit den großen Bildröhren (53 bzw. 61 cm Diagonale) enthalten einen Lautsprecher nach dem Druckkammersystem. Er ist mit einer Schallführung aus plastischem Material versehen. Der Ton wird unterhalb der Bildröhre so abgestrahlt, daß Auge und Ohr aus der gleichen Richtung angesprochen werden. Dem Publikumswunsch entsprechend, wurden die Gehäuseformen auf eine leicht gerundete fließende Linienführung abgestellt. Ferner ist erstmals im Programm ein Fernsehempfänger mit organisch eingebautem Rundfunkteil für alle Wellenbereiche enthalten.

Über das neue Nordmende-Bildregister mit Brillantzeichner wird gleichfalls in dem Aufsatz auf Seite 147 berichtet. Die Geräte sind im Hf-Teil mit der PCC 88 bestückt, der vierstufige Zf-Verstärker besitzt eine übermäßig hohe Verstärkungsreserve und ist darum unempfindlich gegen Röhrenalterung. Bifilare T-Filter ermöglichen steile Flanken an den Bandgrenzen und damit die bestmögliche Nachbarkanal-Unterdrückung. In der Ton-Endstufe wird die neue Endröhre PL 84 verwendet.

Herausgekommen sind folgende Modelle:

Typ	Form	Bilddiagonale	Sonstiges	Preis
Diplomat	T	43	—	868
Präsident	T	53	—	1078
Favorit	St	43	—	1145
Kommodore Phono	St	43	Rundfunkteil, Plattenwechsler	1558
Souverän	St	53	—	1298
Coppelia	Tr	43	Rundfunkteil, Plattenwechsler	1895
Exquisit	Tr	53	Rundfunkteil, Plattenwechsler	2248

T = Tischgerät, St = Standgerät, Tr = Truhe

Ab Mitte Februar brachte auch Siemens & Halske drei neue Fernsehgeräte unter Verwendung der rauscharmen Hf-Eingangsröhre PCC 88 zu folgenden Preisen heraus:

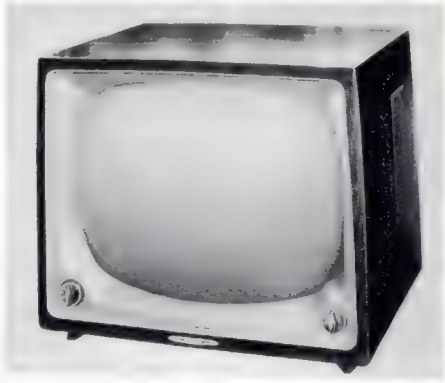
Tischgerät T 643 s
(43-cm-Bildröhre) 848.- DM
Tischgerät T 653 s
(53-cm-Bildröhre) 1078.- DM
Standgerät S 653 K
(53-cm-Bildröhre) 1468.- DM

Allen Tischgeräten wird eine Fernbedienung serienmäßig beigepackt; der Mehrpreis beträgt 15.— DM.

In dem Luxusgerät S 635 K ist ein Störinverter eingebaut. Er schneidet aus dem Seitenband für die Bildübertragung gerade den Frequenzbereich heraus, der die Hauptstörungen enthält und steuert damit eine Röhre so, daß impulsförmige Störungen die Synchronisation nicht mehr beeinflussen. Auch bei starken Störungen durch Elektromotoren wird so das Bild einwandfrei synchronisiert.

Nicht immer wird auf die Spanngitterröhre PCC 88 zurückgegriffen. Philips stattet den Empfänger Raffael für Verwendung in leistungsschwachen Gebieten neben der bisherigen Ausführung nun mit der rauscharmen Vorröhre E 88 CC und entsprechend geändertem Kanalwähler aus. Der Preis von 848 DM für die bisherige Ausführung erhöht sich auf 868 DM für das neue Modell.

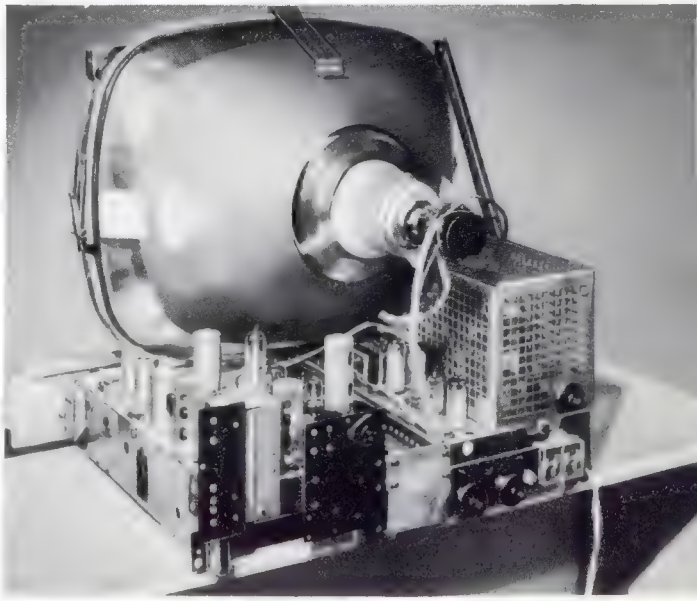
Tonfunk ergänzte das Geräteprogramm durch ein Fernseh-Tischgerät Bildjuwel 717-R mit 43-cm-Bildröhre und organisch vereinigtem Rundfunkempfangsteil für UKW, MW und LW. Das Gerät mit 53-cm-Bildröhre trägt die Bezeichnung 721-R und ist ebenfalls mit einem AM FM-Rundfunkempfangsteil ausgerüstet. Von diesem Gerät besteht außerdem die Abwandlung 721 UKW mit UKW-Bereich jedoch ohne AM-Teil. Die genannten Modelle werden jeweils auch in Truhenform (Schrankform) geliefert. Ab März stattet ferner Tonfunk sämtliche Fernseh-Tuner mit der Spanngitterröhre PCC 88 aus.



Grundig-Tischempfänger Zauberspiegel 437. Die Bedienungselemente treten zurück gegenüber dem die ganze Frontfläche einnehmenden Bildschirm

Besonders zu begrüßen ist, daß bei den neuen Konstruktionen auch sehr auf die Belange des Fernseh-Service-Technikers geachtet worden ist. Durch die statisch fokussierten Bildröhren ergeben sich auch im Kundendienst Vorteile, weil nun einheitliche Ausgangsübertrager für das Bild- und Zeilenkippgerät, sowie gleiche Ablenkeinheiten für alle Gerätetypen verwendet werden können. Die Fokussierung selbst ist durch den Wegfall der schweren Fokussiermagnete und die Einführung eines Regelpotentiometers für die Schärfeeinstellung vereinfacht und dadurch übersichtlicher geworden.

Grundig weist bei den neuen Empfängern darauf hin, daß die Chassis überall gut zugängig sind. Sie stehen z. T. senkrecht im Gehäuse und lassen sich beim Service schräg herausklappen und arretieren, so daß der Techniker an den betriebsfähigen Geräten arbeiten kann.



Das Chassis eines der neuen Nordmende-Geräte mit statisch fokussierter 90°-Bildröhre (ohne Fokussiermagnete auf dem Röhrenhals)

Fernseh-Service-Wobbler mit mechanischer Wobbelung

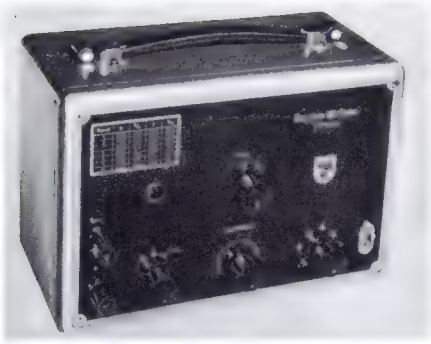


Bild 1. Philips-Service-Wobbler PP 1131

Zum Schreiben von Resonanzkurven mit einem Oszillografen muß der Meßoszillator mit dem gewünschten Wobbelhub frequenzmoduliert werden. Hierfür wurden in den letzten Jahren vorwiegend zwei Verfahren angewendet: die rein elektronische Frequenzmodulation mit einer Blindröhre parallel zum Schwingkreis oder die magnetische Wobbelung. Hierbei liegt der Ferritkern der Hf-Schwingspule in einem magnetischen Kreis, dem gleichzeitig die Nf-Wobbelspannung zugeführt wird, wodurch sich die Induktivität der Hf-Spule im gleichen Rhythmus ändert[1]). Beide Verfahren bedingen einen gewissen Mehraufwand an Röhren und Schaltmitteln, besonders wenn ein genau zeitlinearer Frequenzanstieg gewünscht wird, also eine Sägezahnkurve zur Modulation erforderlich ist.

Philips bringt nunmehr einen neuen Fernseh-Service-Wobbler Typ PP 1131 *(Bild 1)* heraus, bei dem eine große Vereinfachung dadurch erzielt wird, daß mechanisch gewobbelt wird. Dies erfordert außer einem kleinen Asynchronmotor keinen weiteren Aufwand an Schaltmitteln oder Röhren. Die Frequenzmodulation erfolgt durch Veränderung der Schwingkreisinduktivität. Eine rotierende Metallkurvenscheibe ragt in die Schwingkreisspule hinein. Je nach Eintauchtiefe der Scheibe ändert sich die Selbstinduktion. Diese von dem Asynchronmotor angetriebene Scheibe hat eine solche Randkurve, daß in Verbindung mit der speziellen Spulenform ein linearer sägezahnförmiger Frequenzhub mit sehr kurzer Rücklaufzeit entsteht.

[1]) Schrifttum am Schluß des Aufsatzes

Zur Synchronisierung des Oszillografen wird eine sinusförmige Wechselspannung von vierfacher Wobbelfrequenz durch einen kleinen permanenterregten Generator erzeugt, der auf der Achse des Wobbelmotors mitläuft. Das Kurvenbild auf dem Oszillografen läßt sich in vier verschiedene Phasenlagen einstellen, so daß man stets den interessierenden Teil der Kurve in die Mitte des Oszillogramms bringen kann.

Bild 2 zeigt die vollständige Schaltung. Sie besteht aus zwei elektrisch vollkommen selbständigen Oszillatoren mit je einer Röhre EC 92 für das Fernsehband III (174...223 MHz) und 5,5 MHz (Differenztonträger). Der Band-III-Oszillator wird durch einen Drehkondensator abgestimmt. Die Fernsehkanäle 5 bis 11 sind durch eine Rastenscheibe auf der Drehkondensatorachse markiert, jedoch kann auch jede beliebige Zwischenstellung gewählt werden. Der auf etwa 13 MHz (± 6,5 MHz) festgelegte Frequenzhub ist unabhängig von dem eingestellten Kanal, da die kapazitive Wirkung der Kurvenscheibe auf den Schwingkreis dem Anwachsen des Hubes bei höheren Mittenfrequenzen entgegenwirkt.

Bei dem Drehkondensator des anderen Oszillators ist die Frequenz 5,5 MHz durch einen Eichstrich markiert. Diese Mittenfrequenz kann um ± 250 kHz mit dem Drehkondensator verschoben werden, während der Frequenzhub auf 500 kHz (± 250 kHz) festgelegt ist. Ein Gegenkopplungsnetzwerk im Katodenkreis verringert die Amplitudenmodulation bei 5,5 MHz auf weniger als 5 %. Bei der Untersuchung des Zf-Teiles von UKW-Rundfunkempfängern wird die zweite Harmonische dieses Oszillators verwendet. Man stellt ihn auf 5,35 MHz und erhält somit 10,7 MHz.

Die beiden Oszillatoren werden aus einem Netzteil mit durch die Glimmröhre 108 C 1 stabilisierter Anodenspannung versorgt. Durch Umschalten dieser Anodenspannung mit Hilfe eines Schalters wird wahlweise einer der beiden Hf-Oszillatoren in Betrieb gesetzt. Hierdurch und infolge Verwendung eines Drehkondensators mit Rastenscheibe als Kanalwähler werden Hf-Wellenschalterkontakte vollständig vermieden, und die innere Abschirmung kann sorgfältig abgedichtet werden. Hier ist man also ebenfalls zu den Prinzip gelangt, das auch dem FUNKSCHAU-UKW-Prüfsender M 567[2]) zugrunde gelegt wurde: Jedem Oszillator ein eigenes Röhrensystem zu geben und nur „kalte" Schaltkontakte für die Bereichumschaltung zu verwenden.

Die Ausgangsspannungen werden an der Katode der beiden Oszillatorröhren entnommen und an einen Preh-Spezial-Hf-Spannungsteiler mit 60 Ω Wellenwiderstand geführt. Ein Breibandübertrager symmetriert die Ausgangsspannung und paßt auf 240 Ω an.

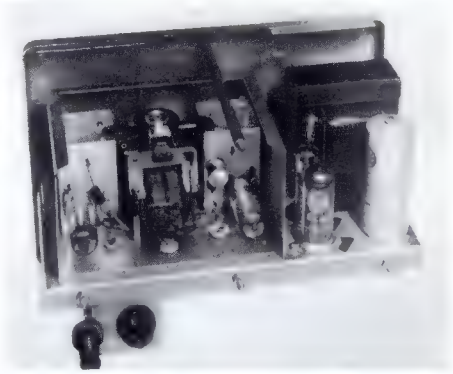


Bild 3. Innenaufbau; links der Oszillatorteil mit dem Motor zwischen den beiden Schwingkreisen, rechts der Netzteil

Bild 3 zeigt die Innenansicht des Wobblers mit geöffnetem Oszillator-Abschirmkasten. Man erkennt darin zwischen den beiden Oszillatorröhren den Motor, auf dessen oberen Wellenstumpf die Kurvenscheibe für die Frequenzmodulation der beiden Kreise sitzt.

Die sonstigen Daten des Gerätes sind:

Frequenzkonstanz besser als 0,05 % bei Netzspannungsschwankungen bis zu 10 %; bei wechselnder Belastung ändert sich die Frequenz nicht mehr als 0,1 %.

Die *Wobbelfrequenz* beträgt ca. 48 Hz.

Die unerwünschte *Amplitudenmodulation* bleibt in Band III unter 15 %, bei 5,5 MHz unter 5 %. Die *Ausgangsspannung* ist stetig einstellbar von 20 µV...120 mV.

Zur *Synchronisierung* für den Oszillografen können 6 V an 1 kΩ entnommen werden; die Synchronisierspannung ist sinusförmig mit ca. 192 Hz.

Das Gerät befindet sich in einem Stahlblechgehäuse mit grauem Hammerschlaglack. Die Frontplatte ist übersichtlich beschriftet. Die Abmessungen des Gehäuses sind 25 × 18 × 17,5 cm, das Gewicht beträgt 6,3 kg. Preis: 495 DM.

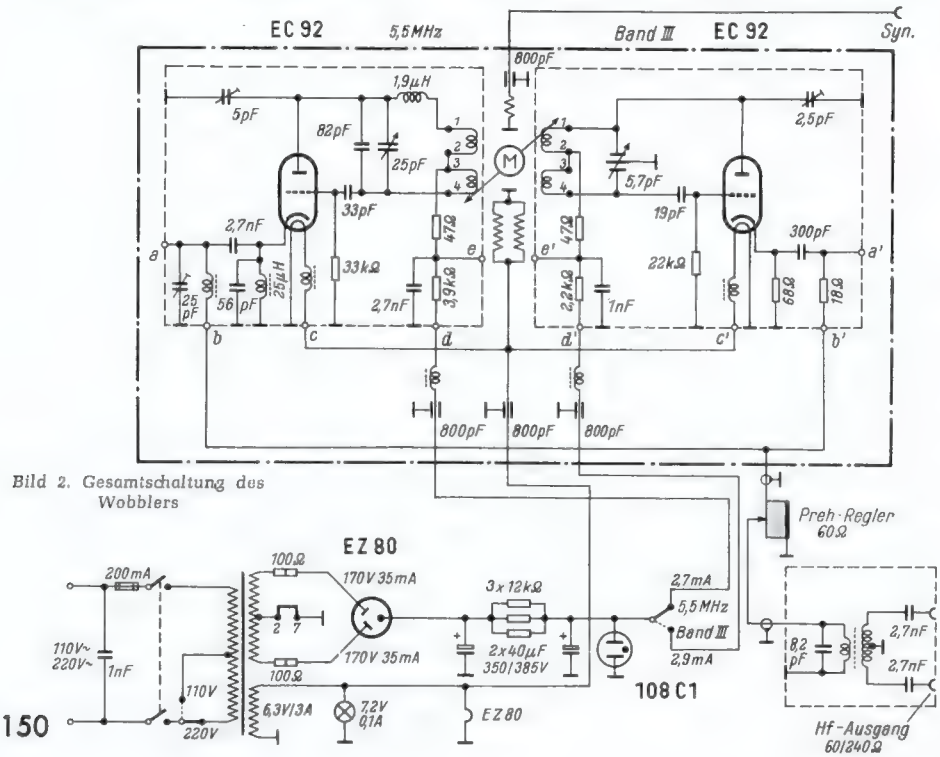


Bild 2. Gesamtschaltung des Wobblers

Schrifttum über Wobbelsender

Neuzeitlicher Resonanzkurvenschreiber, FUNKSCHAU 1950, Heft 24, Seite 417

Zf-Resonanzkurvenschreiber für UKW-Superhets, FUNKSCHAU 1952, Heft 1, Seite 4

Frequenzkurvenschreiber für Rundfunk, UKW und Fernsehen, FUNKSCHAU 1954, Heft 9, Seite 175

Frequenzkurvenschreiber, Teil I. Wobbelsender für 470 kHz und 10,7 MHz, FUNKSCHAU 1954, Heft 13, Seite 267

Neuzeitlicher Prüfgenerator und Frequenzwobbler, FUNKSCHAU 1955, Heft 23, Seite 525

[2]) FUNKSCHAU 1956, Heft 23, Seite 983 und Heft 24, Seite 1035

Vorder- oder Rückseite bei Schallplatten?

Die Beschriftung eines Schallplatten-Etiketts enthält eine Menge von Angaben, die entweder den Benutzer interessieren, bestimmten Absichten des Herstellers dienen oder aus rechtlichen Gründen angebracht sind. Unter all diesen Angaben erfüllt aber eine nur sehr mangelhaft ihren Zweck. Das ist die Kennzeichnung der Vorder- bzw. Rückseite der Schallplatte. Selbst innerhalb einer Herstellerfirma scheint es sehr schwer zu sein, hier zu einer wirklich zweckmäßigen Einheitlichkeit zu kommen. Man müßte einen besonderen Aufsatz schreiben, um alle Varianten zu erfassen, die in dieser doch so einfachen Sache tatsächlich bestehen. Es seien deshalb hier nur einige erwähnt, die dem Benutzer besonders unangenehm sind.

Die Bezeichnung 1 oder 2 für Vorder- und Rückseite ist in den meisten Fällen in winziger Ausführung und keineswegs immer an derselben Stelle aufgedruckt. Oft findet man auch unter dem allgemeinen Schriftsatz die Bemerkung „Umseitig 1. Teil" und „Umseitig 2. Teil" statt die positive Aussage „1. Teil" und „2. Teil". Vielfach ist die Vorderseite überhaupt nur aus der Bezeichnung des Musikstückes zu erfahren, wo es dann bei spielsweise in Miniaturdruck heißt „1. Satz". Bei anderen Platten kann man aus den bei der Plattennummer stehenden Buchstaben A und B auf die Vorder- und Rückseite schließen. Oft ist dies aber nur aus einem X oder Y innerhalb einer Buchstabenkombination zu erfahren, die bei der für internen Gebrauch des Herstellers dienenden Nummernangabe steht. Es ist also immer notwendig, mit der Platte ins helle Licht zu wandern und dort ein kleines Vexierrätsel zu lösen.

Dabei ist die Kennzeichnung der Plattenseiten bis auf die Ausnahme der Schlagerplatte oder anderer Platten mit nur einem oder zwei Titeln je Seite absolut notwendig. Enthält eine Langspielplatte z. B. ein einziges Musikstück über beide Seiten, möchte man schon mit einem Blick erfahren, wo der Anfang ist. Ebenso gilt dies für größere Werke, auch ganze Opern, ob die Folge nun in Normal- oder in Magazinkopplung geordnet ist. Platten, die eine ganze Serie von Titeln enthalten, sollten selbstverständlich auch einwandfrei gekennzeichnet sein. Hat man bei ihnen die Vorderseite mit einem Blick erkannt, dann kann man den Ablauf der Titel anhand der Beschriftung auf der Hülle verfolgen – vorausgesetzt, daß beide Reihenfolgen übereinstimmen, was merkwürdigerweise auch öfters nicht der Fall ist.

Bis sich die Schallplattenindustrie auf eine groß angeschriebene, eindeutig und rasch erkennbare einheitliche Kennzeichnung der Vorder- und Rückseite ihrer Platten einigt, bleibt dem Schallplattenliebhaber nur die Möglichkeit, sich selber zu helfen. Man verwendet dazu am besten einen zur Farbe des Etiketts in Kontrast stehenden großen Punkt, der grundsätzlich nur auf der Vorderseite erscheint. Er wird mit dem Bürolocher aus weißem oder farbigem Papier, wie man es in jeder bunten Drucksache vorfindet, ausgestanzt und mit Alleskleber immer auf die gleiche Stelle des Etiketts aufgeklebt. Diese Kennzeichnung läßt sich ohne jede Anstrengung selbst im Halbdunkel erkennen und vermeidet manchen Ärger.

Immerhin sei an die Schallplattenindustrie die Bitte gerichtet, hier Ordnung zu schaffen. Es wäre natürlich von Vorteil, wenn sie dann gleich noch einen Schritt weiterginge und bei den heute sowieso recht aufwendigen Hüllen ebenfalls zu einer einheitlichen Wiederholung aller Titelangaben kommen könnte, nicht zuletzt deshalb, um dem Benutzer das Nachlesen mancher Angaben auch während des Laufes der Platte zu ermöglichen.

Ernst Pfau

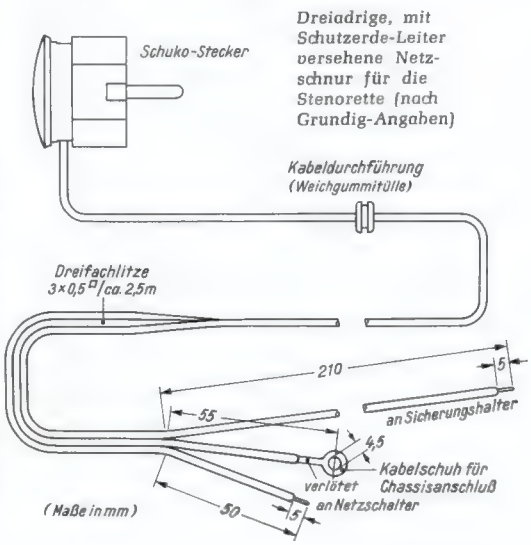
Schuko-Anschluß für die Stenorette

Berichte über elektrische Unfälle in Tageszeitungen führen bisweilen bei Laien zu Bedenken, ob nicht auch durch Diktiergeräte solche Unfälle möglich seien, wenn der Kopfhörer Verbindung mit dem Lichtnetz bekommt.

Wir wandten uns deshalb an die Firma Grundig, um die Frage für das weit verbreitete Diktiergerät *Stenorette* zu klären. Was dem Techniker ohnehin klar war, wurde von dort nochmals ausdrücklich betont:

Der Berührungssicherheit bei der Stenorette ist selbstverständlich die größte Aufmerksamkeit gewidmet, und alle Richtlinien des VDE sind bei der Konstruktion genau beachtet worden. An die Isolation der entscheidenden Teile wurde ein so strenger Maßstab gelegt, daß auf einen serienmäßigen Schuko-Anschluß verzichtet werden konnte. Übrigens wurde ein Gerät an den VDE zur Erteilung des VDE-Zeichens eingereicht, doch dauert das Prüfverfahren erfahrungsgemäß mehrere Monate.

Für Betriebe, bei denen die Vorschrift besteht, daß grundsätzlich alle elektrischen Geräte mit Schuko-Anschlüssen auszurüsten sind, läßt sich auch die Stenorette nachträglich mit einem Schukostecker versehen. Dazu ist entsprechend dem beigefügten *Bild* ein dreiadriges Schuko-Kabel anzufertigen. Als Leitung empfiehlt sich die heute vielfach übliche Dreifach-Flachlitze, als Stecker eine moderne Flachausführung, die auch in dem Koffer der Stenorette noch Platz findet. Die Lötöse des Erdleiters wird unter einer Chassisschraube festgelegt. Die anderen beiden Anschlußpunkte ergeben sich beim Ausbau des alten Kabels.



Bei dieser Gelegenheit sei nachdrücklich darauf hingewiesen, daß ein Schukostecker-Anschluß natürlich nur dann Sinn hat, wenn auch die Schukosteckdosen wirklich einwandfrei geerdet sind. Hiervon sollte man sich in jedem Fall genau überzeugen, denn manche der erwähnten Unfallmeldungen ging auf nicht in Ordnung befindliche Leitungsnetze zurück.

Im übrigen scheint der überwiegende Teil der elektrischen Unfälle auf Starkstromgeräte zu entfallen. Wir hörten kaum je von einem Unfall durch Radio- oder Phonogeräte. In diesem Zusammenhang ist interessant zu erfahren, daß Rundfunkgeräte ebenfalls gemäß den VDE-Richtlinien gebaut werden, aber selten ein VDE-Zeichen beantragt wird, da die Anlauftermine für die Fertigung stets so kurz sind, daß man nicht auf das längere Zeit erfordernde Prüfverfahren warten kann.

Rimavox-Umbau auf internationale Spurlage

Für viele Tonbandamateure, die ein älteres Rimavox-Gerät besitzen, mag sich der Wunsch zum Umbau auf internationale Spurlage ergeben, besonders, wenn sie sich an einem Tonbandaustausch beteiligen wollen. In der FUNKSCHAU 1956, Heft 4, wurde auf Seite 145 eine Umbauanleitung gegeben, die aber nicht die einzige Möglichkeit des Umbaues darstellt. Wer bereit ist, auf die Benutzung bisher mit dem Gerät gemachter Aufnahmen zu verzichten, kann die Änderung der Spurlage auch durch eine höher liegende Montage der Tonköpfe vornehmen, wobei die bisherige Bandführung bestehen bleibt.

Nach Entfernung der Abdeckhaube wird zunächst der Löschkopf losgeschraubt und in umgekehrter Lage wieder montiert. Beim Sprechkopf werden sodann die bisherigen Halteschrauben durch solche von 10 mm Länge ersetzt. Sie ermöglichen es, den Sprechkopf mit Hilfe einiger Unterlagscheiben entsprechend höher zu setzen (um 3,2 mm). Lediglich der Wiedergabekopf macht mehr Arbeit. Er muß nicht nur wie die anderen Köpfe höher gesetzt werden, er ist auch derart umzuarbeiten, daß das Tonband, wie *Bild* 1 und 2 zeigen, in der neuen Lage wieder richtig vorbeigleiten kann. Dazu feilt man mit einer neuen, noch nicht magnetischen Schlüsselfeile vom unteren Gehäuseteil ein entsprechendes Stück heraus. Die neue Bahn für das Tonband muß

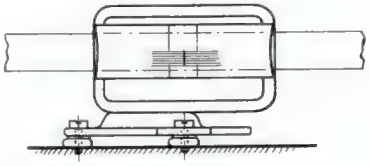


Bild 1. Der Wiedergabekopf vor der Umänderung

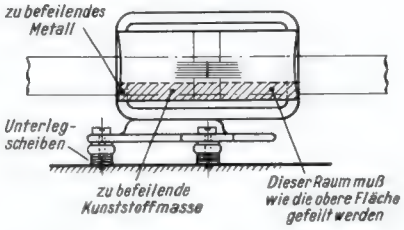


Bild 2. Wiedergabekopf, auf internationale Spurlage umgeändert. Die Köpfe wurden um 3,2 mm höher gesetzt

Schallplatte und Tonband

dann mit feinstem Schleifpapier noch sorgfältig geglättet und poliert werden, damit sie das Tonband nicht beschädigt. Schließlich wird auch noch die Abdeckhaube höher gelegt, nachdem aus ihrem Material (Aluminium) mit einer Rundfeile genügend freier Raum für den Löschkopf herausgearbeitet wurde.

Die Justierung der Köpfe erfolgt nach der Anleitung, die in der FUNKSCHAU 1956, Heft 6, gegeben wurde. Man kann aber auch so vorgehen, daß man zunächst nach einer fertigen Aufnahme den Wiedergabekopf justiert. Dann macht man mit dem umgebauten Gerät eine Aufnahme, bei der man über den Wiedergabekopf und einen besonderen Verstärker gleichzeitig abhört. Endlich stellt man den Sprechkopf auf beste Wiedergabe ein.

Der Umbau verändert die Arbeitsweise des Gerätes keineswegs; das Gerät ist in jeder Hinsicht – Löschung, Aufnahme, Wiedergabe, Bedienung, Geschwindigkeitswechsel – genau so zu bedienen, wie vorher. Auch wird der Wiedergabekopf durch die etwas rauhe Behandlung nicht geschädigt. Allerdings dürfen an den vorhandenen Mu-Metall-Abschirmungen keine mechanischen Arbeiten vorgenommen werden.

Manfred Müller

Reparatur von Schallplatten-Mittellöchern

Schallplatten aus Schellackmasse zeigen oft Beschädigungen am Mittelloch, besonders wenn sie öfter mit Plattenwechslern gespielt wurden. Je nach dem Ausmaß dieser Ausbrüche ist es oft nicht einmal mehr möglich, die Platten zentrisch auf dem Plattenteller aufzulegen. Solange der Schaden gering ist, kann man die Platten mit Lochverstärkern aus Metall reparieren. Bei größeren Schäden müssen die Platten als unbrauchbar ausgeschieden werden.

Mit einiger Mühe kann man jedoch auch das ausgebrochene Material ersetzen und die Platte wieder voll gebrauchsfähig machen. Bei seltenen Aufnahmen, die nicht ersetzt werden können, dürfte sich das zuweilen lohnen. Zu diesem Zweck fertigt man sich eine Holzplatte (*Bild 1*) von etwa 350 × 350 mm Seitenlänge und 15 bis 30 mm Stärke an. Die Mitte der Platte erhält eine Bohrung von 7 mm ⌀ zur Aufnahme eines kurzen Achsstummels, wie er in jedem Plattenspieler als Mittelachse verwendet wird. Man kann sich auch eine passende Achse von ungefähr 50 mm Länge selbst herstellen. Weiter benötigt man noch zwei Unterlagscheiben mit einem Mittelloch von etwas über 7 mm und einem Außendurchmesser von 25 bis 30 mm.

Um bei gänzlich ausgebrochenem Mittelteil die Schallplatte wieder einwandfrei zentrieren zu können, ist eine Reihe von Anschlägen für die äußere Plattenbegrenzung notwendig. Um diese herzustellen, wird auf das Brett mit dem Achsstummel eine gut erhaltene Schallplatte der gleichen Größe wie die zu reparierende aufgelegt und ihr äußerer Rand mit einer Reihe von kräftigen Stecknadeln markiert. Legt man dann an Stelle dieser Musterplatte die beschädigte in die Umrandung der Stecknadeln, dann zeigt der Achsstummel genau die Lage des neuen Mitteloches an. Vor der Reparatur der Schallplatte wird noch das Etikett soweit notwendig um das Mittelloch entfernt. Wichtige Beschriftungen notiere man sich vorher, um sie nachher auf einem neuen Zettel wieder aufzukleben.

Wie *Bild 2* zeigt, liegt eine der Unterlagscheiben unter der Platte. Der ausgebrochene Raum um den Achsstummel wird dann mit der Masse von einer unbrauchbaren Schellackplatte gefüllt, wobei ein mäßig warmer Lötkolben zum Schmelzen und Eindrücken der Masse benutzt wird. Mit dem Lötkolben wird die Masse auf beiden Seiten noch möglichst gleichmäßig verstrichen. Es ist darauf zu achten, daß nicht zuviel Masse eingebracht wird und der Mittelteil um das Loch herum etwas dünner bleibt als der Rest der Schallplatte, da diese sonst später nicht mehr einwandfrei vom Plattenteller mitgenommen wird.

Zum Abschluß der Reparatur wird dann die neu eingebrachte Masse sorgfältig verpreßt. Dazu wird die zweite Unterlagscheibe auf den Achsstummel über die Schallplatte aufgelegt und mit einem Werkzeuggriff, der eine Bohrung für den Achsstummel erhalten hat, kräftig angedrückt. Dabei wird es von Vorteil sein, die zweite Unterlagscheibe mit dem Lötkolben soweit aufzuwärmen, daß die darunter liegende Masse erweicht und plastisch geformt werden kann.

Wird das Verfahren von beiden Seiten her durchgeführt, entsteht ein einwandfreies, scharfkantiges Mittelloch. Empfehlenswert ist, die Schallplatte nach Entfernung der Stecknadeln während des Pressens mit dem Werkzeuggriff noch zu drehen. Damit vermeidet man auch ein Festkleben an der Mittelachse. Eventuell festhaftende Unterlagscheiben lassen sich nach kurzem Erwärmen leicht abnehmen. Will man das Mittelloch noch zusätzlich durch Lochschutzscheiben aus Metall verstärken, lege man diese beim Pressen einfach unter die Unterlagscheiben und drücke sie mit ihren Krallen in die noch etwas plastische Masse ein. *Bild 3* zeigt, wie diese metallischen Verstärkerscheiben einzusetzen sind. Zweckmäßig ist es auch, am Rande der Holzplatte außer dem mittleren Achsloch A noch ein weiteres Achsloch B (Bild 1) anzubringen, da hier die Schallplatte während der Arbeiten leichter zu drehen ist.

R. Werner

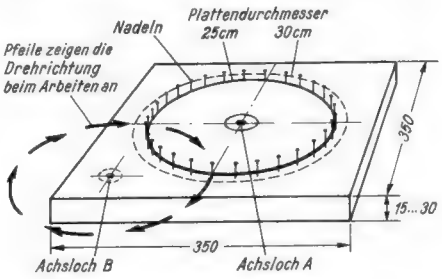


Bild 1. Universalplatte für Reparaturen an Schallplatten. Die Fläche der Grundplatte muß gut eben sein, damit die Schallplatte gleichmäßig aufliegt. Neben dem Achsloch A ist noch ein zweites Achsloch B am Rande der Platte vorhanden

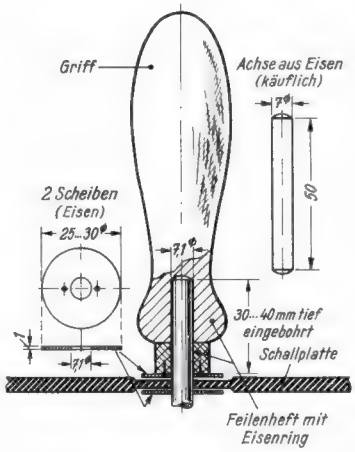


Bild 2. Die Preßvorrichtung im Schnitt. Gezeigt wird, wie der zu reparierende Mittelteil der Schallplatte mit dem Werkzeuggriff zwischen zwei Scheiben glattgedrückt wird. Die 7-mm-Achse muß sich leicht im Griff drehen lassen

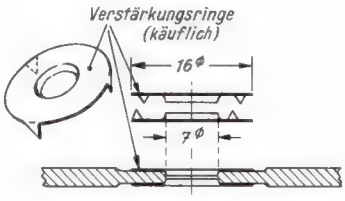


Bild 3. Ausführung einer Ringverstärkung. Die Ringe sind unter Erwärmen fest zusammenzudrücken, so daß sie nicht über die Schallplattenoberfläche hinausragen

Schallplatten für den Techniker

Die nachstehend besprochenen Schallplatten dürften wegen ihres musikalischen Inhaltes und auch in technischer Hinsicht für den Elektro-Akustiker von Interesse sein.

The faithfull Hussar (Der treue Husar) – Siboney. Ted Heath mit seinem Orchester (Decca, 45 U/min, D 18267)

Überraschendes Wiederhören des unsterblichen Liedes vom treuen Husar. Eine typische Aufnahme dieses englischen Tanzorchesters, das sich rasch zu einer in Europa führenden Big-Band steigerte: präzise, durchsichtig und ungewöhnlich klar im Rhythmus, dabei ungewohnt für den Kenner der Originalfassung; gute Bläser. Empfehlenswerte Vorführplatte; sie wird manchen Hörer schmunzeln lassen. – *Siboney:* Erstaunlich, was aus dieser Rumba geworden ist, die in den dreißiger Jahren als erste ihrer Art nach Europa kam. Ted Heath geht mit der Erinnerung an diesen „evergreen" ziemlich souverän um. Es beginnt mit einem Trompetensolo, grell wie ein Schneidbrenner; mit Glocken geht es weiter, und ehe sich der Rumba-Rhythmus durchsetzt, ist die halbe Plattenseite zu Ende.

Don't be cruel – Hound Dog. Elvis Presley (RCA, 45 U/min, 46–6604)

Das ist ein harter und zupackender Rock'n' Roll, klagend und stöhnend vom Troubadour dieser Gattung, Elvis Presley, mit scharfen Griffen in die elektrische Gitarre vorgetragen. Es ist eine der typisch amerikanischen „trockenen" Aufnahmen mit sparsamen Halleffekten, aber keine Vorführplatte für ältere Herrschaften und wegen der geringen Dynamik auch nicht recht für die Werkstatt geeignet. – *Hound Dog* ist laut und spitz. Hier ist durchaus nicht klar, warum man von Mister Presley bereits 10 Millionen Platten verkauft hat. Aber nicht jede Aufnahme kann ein echter Schlager sein.

Serenade – My Destiny. Aus dem Warner-Brothers-Film „Serenade", gesungen von Mario Lanza, Tenor, mit Orchester Ray Heindorf (RCA, 45 U/min, 47–6478)

Der große Filmruhm des Italieners aus Hollywood ist berechtigt. Im Stile der großen Oper gesungen soll der Lautstärkenregler gut aufgedreht werden, denn Lanzas Stimme hat Volumen und verlangt bei der Wiedergabe einige Endleistung. Absolut verständlich steht diese ausdrucksvolle Stimme, selbst bei leisesten Stellen, vor dem großen Orchester.

Down to Eartha. Eartha Kitt mit dem Orchester Henri René und Chor (RCA, 45 U/min, EPB 1109–2)

Achtung auf den Baßregler! Eartha Kitt scheint im Mikrofon zu singen; jeder Atemzug ist hörbar. Vier im Charakter unterschiedliche Lieder werden auf dieser 17-cm-Platte mit verlängerter Spielzeit geboten, darunter das dunkel getönte, faszinierende „Looking for a boy" und das frechunbeschwert gesungene „I 've got that lovin' bug itch". Aufnahme und technische Qualität dieser Platte aus der New Orthophonic Hi-Fi-Recording Serie sind untadelig. Solo, Orchester und Chors sind räumlich vorbildlich verteilt. Eartha Kitt dürfte die 10 000 Dollar wert sein, die ihr heute New Yorker Nachtclubs pro Woche zahlen . . .

Funktechnische Arbeitsblätter

DK 621.314.7

HI 01

2 Blätter

Der Transistor

Physikalische Grundlagen

A. Unterschiede zwischen Elektronenröhre und Transistor

Bei der Elektronenröhre erfolgt der Übergang der Ladungsträger zwischen Katode und Anode im Hochvakuum. Im ungeheizten Zustand, also bei kalter Katode fließt kein Strom. Erst durch Aufheizen der Katode wird den Elektronen soviel Energie zugeführt, daß einige von ihnen sich aus der Katodenoberfläche loslösen und in das Hochvakuum eindringen können (Übergang von einem Medium in ein zweites Medium).

Beim Transistor dagegen geht die Bewegung der Ladungsträger im gleichen Medium, in einem Festkörper vor sich. Sie müssen deshalb nicht erst durch Energiezufuhr, Temperaturerhöhung freigemacht werden. Schon bei Zimmertemperatur stehen Ladungsträger für die Stromleitung zur Verfügung.

Um dieses andersartige Verhalten des Transistors zu erklären, ist es notwendig, auf den Aufbau des Atoms, des kleinsten Bausteins der Materie, einzugehen.

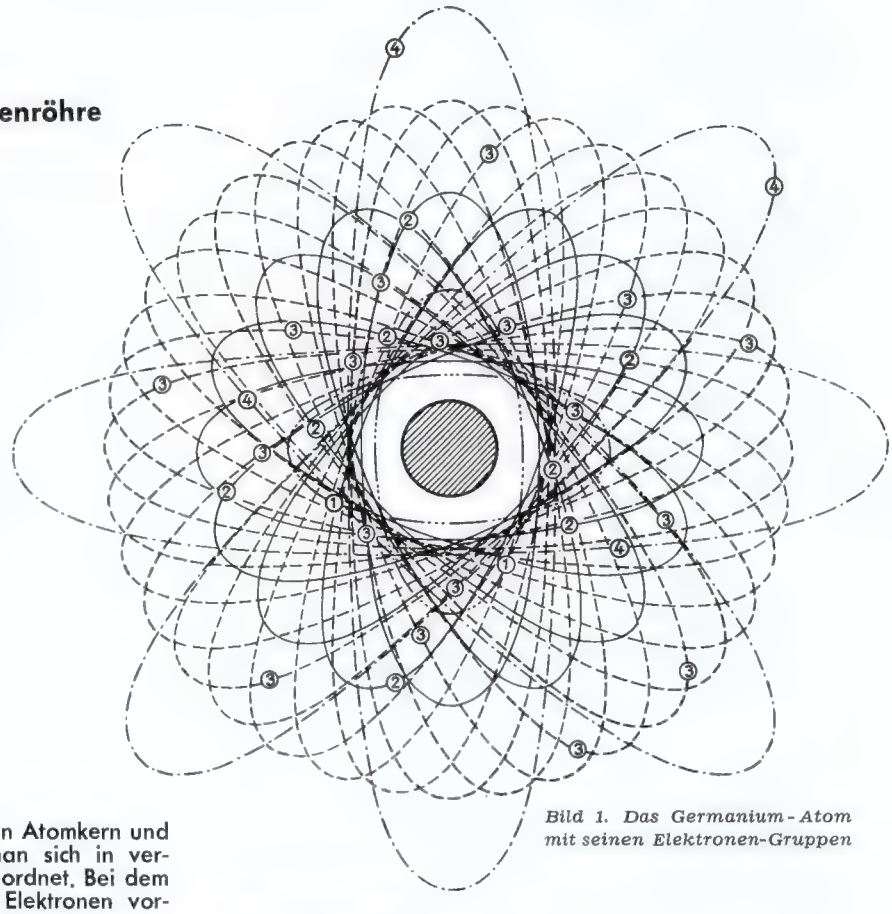


Bild 1. Das Germanium-Atom mit seinen Elektronen-Gruppen

B. Der Aufbau des Atoms (Bild 1)

Das Atom besteht aus einem positiv geladenen Atomkern und ihn umkreisende Elektronen. Diese denkt man sich in verschiedenen Schalen um den Kern herum angeordnet. Bei dem Germanium-Atom sind so in 4 Schalen 32 Elektronen vorhanden.

Auf der innersten bewegen sich	2 Elektronen,
auf der nach außen folgenden	8 Elektronen,
auf der nächsten	18 Elektronen
und auf der äußersten	4 Elektronen.

Die in der äußeren Schale befindlichen Elektronen bestimmen das chemische Verhalten, die Wertigkeit (Valenz) und die elektrischen Eigenschaften. Sie heißen Valenzelektronen.

Bild 2 zeigt das periodische System. Germanium steht mit Kohlenstoff, Silizium und Zinn in der Reihe der vierwertigen Elemente (4 Valenzelektronen), die 4 Elektronen in der äußersten Schale haben.

Bor 2|3	Kohlenstoff 2|4	Stickstoff 2|5
Aluminium 2|8|3	Silizium 2|8|4	Phosphor 2|8|5
Gallium 2|8|18|3	Germanium 2|8|18|4	Arsen 2|8|18|5
Indium 2|8|18|18|3	Zinn 2|8|18|18|4	Antimon 2|8|18|18|5

Bild 2. Rechts: Ausschnitt aus dem periodischen System. Links: Verteilung der Elektronen auf die einzelnen Schalen

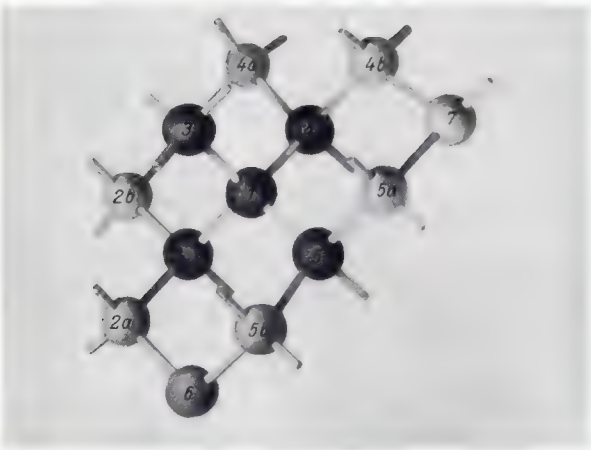
C. Der Kristall

Aus diesen Atomen baut sich der Kristall auf, bei Germanium sind z. B. in einem Kubikzentimeter

$$4{,}5 \times 10^{22} \text{ Atome}$$

enthalten. Sie sind regelmäßig zueinander angeordnet und bilden so das Kristall-Gitter. Im Ge-Kristall nun ist jedes Ge-Atom von vier anderen umgeben (Bild 3 a und 3 b).

III		IV		V	
a	b	a	b	a	b
5 Bor			6 Kohlenstoff		7 Stickstoff
13 Aluminium			14 Silizium		15 Phosphor
21 Scandium		22 Titan		23 Vanadium	
	31 Gallium		32 Germanium		33 Arsen
39 Yttrium		40 Zirkunium		41 Niob	
	49 Indium		50 Zinn		51 Antimon



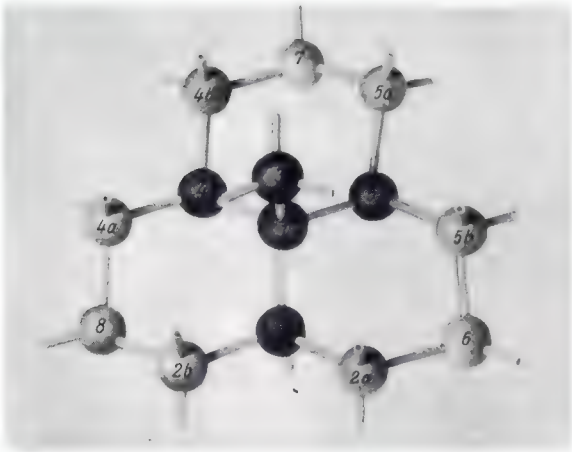


Bild 3. Das Germanium-Kristallgitter

Bild 3a. Man sieht die vier Bindungen von (1) nach (2), (3), (4) und (5). Von Atom (2) sind drei Bindungen nach (1), (2a), (2b), von Atom (3) ist eine Bindung nach (1), von Atom (4) sind drei Bindungen nach (1), (4a), (4b) und von Atom (5) sind drei Bindungen nach (1), (5a), (5b) zu erkennen. Der Übersichtlichkeit halber ist nur ein Teil des gesamten Kristallgitters gezeichnet. Legt man senkrecht zur Blickrichtung Ebenen durch das Kristallgitter und bezeichnet man sie von vorn nach hinten mit a, b, c usw., dann liegen in Ebene a die Atome (5a), (5b), Ebene b die Atome (6), (5), (7), (3), Ebene c die Atome (2a), (1), (4b), Ebene d die Atome (2), (4), Ebene e die Atome (2b) (4a).

Bild 3b. Das Kristallgitter ist um 90° gegenüber Bild 3a gedreht worden, um die nämliche Anordnung besser zu erkennen

Zwischen den einzelnen Atomen müssen Bindungskräfte wirksam sein, die dem Kristallgefüge den notwendigen inneren Zusammenhang verleihen. Diese Kräfte werden von den Valenzelektronen in der Weise ausgeübt, daß jedes der 4 Valenzelektronen mit einem Valenzelektron eines Nachbaratoms eine Valenzbrücke bildet. Die ihr innewohnende Bindungskraft kann man sich dadurch entstanden denken, daß das Valenzelektron nicht nur den zugehörigen Atomkern umkreist, sondern daß es mit seiner Bahn den Kern des Nachbaratoms mit umschlingt. In Bild 4 ist ein Atom mit seinen 4 Nachbaratomen und den zwischen ihnen wirkenden Bindungskräften, d. h. den zwischen ihnen vorhandenen Valenzbrücken besonders herausgezeichnet.

D. Die n- und p-Leitfähigkeit

Die den Atomkern in größter Entfernung umkreisenden Elektronen, eben die Valenzelektronen, können sich von ihrem Atomverband lösen. Sie sind um so leichter dazu befähigt, je höher die Kristalltemperatur, je größer also ihre Bewegungsenergie ist.

Die auf diese Weise frei gewordenen Elektronen durchsetzen den Kristallkörper als sogenanntes Elektronengas.

Außerdem entsteht natürlich überall dort, wo ein Elektron weggewandert ist, ein „Loch". Auch diese Löcher können wandern. Es braucht ja nur ein Elektron eines Nachbaratoms ein solches Loch zu besetzen. Dadurch entsteht nun in dem betreffenden Nachbar-Atom ein Loch, welches wiederum von einem Elektron eines dritten Atoms ausgefüllt werden kann usw.

Elektronen sind also imstande, ihren Atomverband zu verlassen. Sie sind dann durch äußere elektrische Felder beeinflußbar, steuerbar. Da es sich um negative Ladungsträger handelt, bezeichnet man die durch sie entstehende Leitfähigkeit bei außen angelegter Spannung als „n-Leitfähigkeit". Die Löcher werden durch das Fehlen eines negativen Ladungsträgers gebildet. Jedes Loch verkörpert also eine positive Ladung – von der gleichen Größe, aber eben umgekehrtem Vorzeichen, wie sie einem Elektron zukommt. Man kann ein „Loch" formal wie eine positive Ladung behandeln. Durch die Bewegung eines „Loches" auf Grund einer äußeren Spannung wird demnach eine „p-Leitfähigkeit" erzeugt.

In einem reinen, idealen Germanium-Kristall sind gleichviel n- wie p-Ladungsträger vorhanden. Germanium hat bei Zimmertemperatur $2{,}5 \times 10^{13}$ freie Paare von Ladungsträgern je cm^3. Diese charakteristische Größe nennt man die Intrinsic-Zahl. Die Leitfähigkeit ist klein. Reines Germanium ist ein schlechter elektrischer Leiter, und zwar beträgt der spezifische Widerstand von reinem Germanium bei Zimmertemperatur 47 Ωcm, der von Kupfer dagegen $1{,}70 \times 10^{-6}$ Ωcm.

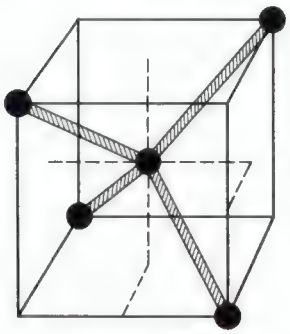


Bild 4. Ausschnitt aus dem Germanium-Kristallgitter

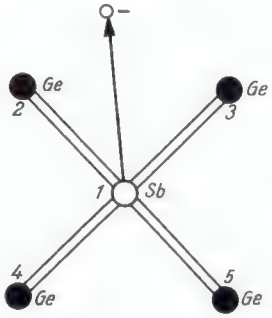


Bild 6. Ein Sb-Atom mit vier Ge-Nachbar-Atomen, schematisch gezeichnet

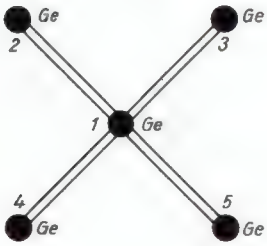
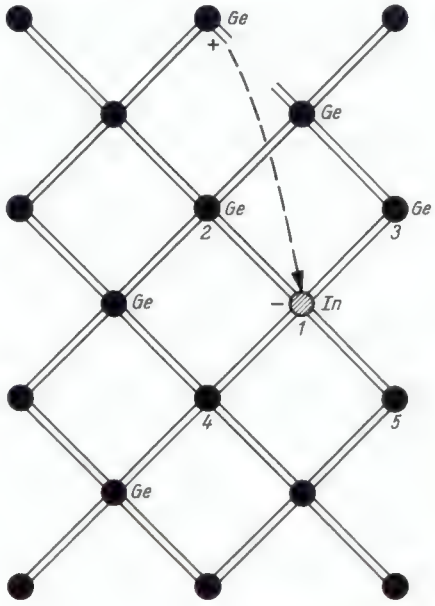


Bild 5. Ein Ge-Atom mit vier Ge-Nachbar-Atomen, schematisch gezeichnet



Rechts: Bild 7. Ein In-Atom mit vier Ge-Nachbar-Atomen, schematisch gezeichnet

Nachdruck verboten!

E. Vergrößerung der p- und n-Leitfähigkeit durch Dopen

Um die Leitfähigkeit technisch ausnützen zu können, sind Mittel zu suchen, mit denen der hohe spezifische Widerstand merklich verringert werden kann.

In Bild 5 ist noch einmal — schematisch in einer Ebene — dargestellt, daß dem Ge-Atom (1) vier andere 2...5 gegenüberstehen, und daß (1) mit (2), (3), (4) und (5) durch Valanzbrücken verbunden ist. Ersetzt man — z. B. durch einen Legierungsprozeß — das Ge-Atom (1) durch ein Antimon-Atom, so ist folgendes festzustellen (Bild 6). Antimon (Sb) hat im Gegensatz zu Germanium 5 Valenz-Elektronen. Es können sich also sofort 4 Valenzbrücken zwischen den Atomen 2...5 und dem Sb-Atom bilden. Das fünfte Valenzelektron des Sb-Atoms wird dagegen nicht abgebunden. Es kann sich deshalb besonders leicht von seinem zugehörigen Atom lösen. Auf diese Weise — durch Dopen mit 5wertigen Fremdatomen — läßt sich die n-Leitfähigkeit, die Elektronenkonzentration vergrößern.

Das fünfte Valenzelektron ist beweglich, verkörpert also eine bewegliche negative Ladung. Das Antimon-Atom (1) stellt dagegen eine unbewegliche positive Ladung dar, denn um seine positive Kernladung zu neutralisieren sind 5 Elektronen notwendig, es sind aber nur 4 vorhanden, eins ist ja abgewandert. Die elektrische Neutralität wird demnach durch das Einbringen eines solchen Sb-Atoms nicht gestört. Es wird zwar ein bewegliches Elektron dem Kristall zugeführt, gleichzeitig entsteht aber in ihm eine unbewegliche, positive Ladung.

Der äquivalente Vorgang, Erhöhung der Löcherkonzentration ist an Hand von Bild 7 dargestellt. Das Ge-Atom (1) wird durch ein dreiwertiges Indium-Atom ersetzt. Hier tritt der umgekehrte Fall ein. Ein Valenzelektron ist zu wenig vorhanden, um die vier Valenzbrücken zu schließen. Damit nun im Kristall die Struktur der Valenzbindungen erhalten bleibt, nimmt es von einer beliebigen anderen Stelle des Kristalls ein Elektron auf. Dadurch wird dort ein Loch geschaffen. Das Indium-Atom wird negativ geladen, denn es hat ein Elektron zuviel. Hier handelt es sich um eine unbewegliche Ladung. Das durch Wegnahme dieses Elektrons entstandene Loch dagegen ist beweglich — eine bewegliche, positive Ladung.

An der elektrischen Neutralität des Kristalls wird auch in diesem Fall nichts geändert.

Bei all diesen Vorgängen gilt das Massenwirkungsgesetz. Es besagt: Das Produkt aus der Zahl der freien positiven und negativen Ladungsträger ($n_p \times n_n$) ist gleich dem Quadrat der Intrinsic-Zahl (n_i^2);

$$[n_p \cdot n_n = n_i^2].$$

Steigt also durch Dopen die Zahl der negativen Ladungsträger, so nimmt entsprechend die der positiven ab.

Mit diesem Verfahren ist es demnach möglich,

die Elektronenkonzentration also die n-Leitfähigkeit oder
die Löcherkonzentration d. h. die p-Leitfähigkeit

des Ausgangsmaterials (Germanium) zu erhöhen. Die Erhöhung dieser Leitfähigkeit steigt mit der Zahl der eingebrachten Fremdatome, da durch jedes Fremdatom entweder ein leicht abspaltbares Elektron oder ein Loch eingebracht wird.

Die durch den Dop-Prozeß entstandenen und mit Ladungsträgern zusätzlich angereicherten Schichten nennt man deshalb

n-Germanium
(Anzahl der negativen beweglichen Ladungsträger erhöht)
p-Germanium
(Anzahl der positiven beweglichen Ladungsträger erhöht)

F. Der p/n-Übergang

Erzeugt man in einem Einkristall zwei so verschieden gedopte Schichten, (p-Ge und n-Ge) dann geschieht folgendes.

1. p/n-Übergang ohne außen angelegte Spannung

Wenn man von der Vorstellung ausgeht, daß zwei Behälter — mit verschiedenen Gasen gefüllt — nebeneinander gebracht und ihre Trennwand beseitigt sei, so erwartet man, daß nach einer gewissen Zeit eine völlige Durchmischung eingetreten ist.

Bei einem p/n-Übergang ist das deshalb nicht möglich, weil das Herüberwechseln eines Ladungsträgers aus der einen in die benachbarte Schicht eine Ladungsänderung bedeutet. Diese wirkt hemmend auf den weiteren Austausch.

Betrachten wir den Vorgang im einzelnen. Zunächst ist jede Schicht neutral; positive und negative Ladungen sind im Gleichgewicht. Die Verschiebung eines Elektrons aus der n-Schicht in die p-Schicht bedeutet, daß an der Trennstelle ein Potentialsprung entsteht. Die p-Schicht wird negativ gegen die n-Schicht (Bild 8).

> Elektron von n-Schicht zur p-Schicht bedeutet:
> n-Schicht positiv gegen p-Schicht.

Wandert umgekehrt ein Loch von p nach n (Bild 9), so wird ebenfalls die p-Schicht negativ gegen die n-Schicht.

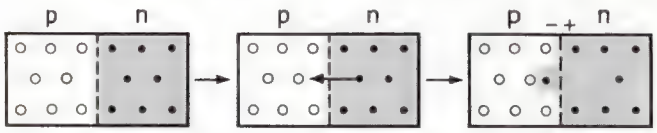


Bild 8. p/n-Übergang, ohne angelegte Spannung; Elektron von der n- zur p-Schicht übergehend

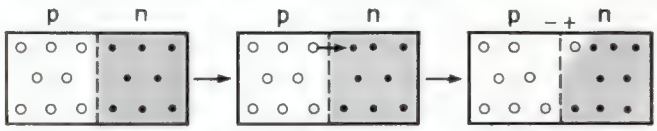


Bild 9. p/n-Übergang, ohne angelegte Spannung; Loch von der p- zur n-Schicht übergehend

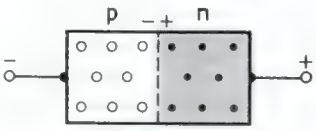


Bild 10. p/n-Übergang; angelegte Spannung und Diffusionsspannung gleich gerichtet

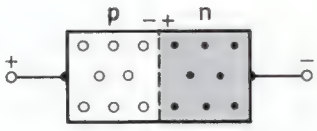


Bild 11. p/n-Übergang; angelegte Spannung und Diffusionsspannung entgegengesetzt gerichtet

> Loch von p-Schicht zur n-Schicht bedeutet:
> n-Schicht positiv gegen p-Schicht.

In beiden Fällen ergibt sich also der gleiche Effekt:

Durch Austausch eines Elektrons oder eines Loches entsteht ein gleichgroßer und gleich gerichteter Potentialsprung an der Trennschicht.

Mit jedem weiteren Hinüberwechseln (Diffusion) eines Ladungsträgers in die Nachbarschicht erhöht sich dieser Potentialsprung. Der Austausch von Ladungsträgern wird abgebremst, denn das Potentialgefälle wirkt dem Diffusionsvorgang entgegen.

Um die Trennschicht zu überwinden, muß nämlich

ein Elektron gegen eine negative Spannung
ein Loch gegen eine positive Spannung

anlaufen.

Dabei bildet sich ein Gleichgewichtszustand zwischen dem Bestreben der Ladungsträger in die Nachbarschicht hinüber zu diffundieren und dem entstehenden Potentialsprung (Diffusionsspannung) aus.

2. p/n-Übergang in Sperr-Richtung (Bild 10)

Legt man außen an die beiden Schichten eine Spannung (p-Schicht negativ gegen die n-Schicht), dann fließt praktisch kein Strom durch die Trennschicht. Dieser p/n-Übergang wirkt wie eine Diode, die in Sperrichtung betrieben wird.

Wie Bild 10 zeigt, ist das durch die Diffusion erzeugte Spannungsgefälle genau so gerichtet, wie die äußere (Klemmen-)

spannung. Die bereits bestehende Potentialdifferenz wird durch die äußere Spannung unterstützt, und damit eine Diffusion von Ladungsträgern unmöglich gemacht [1]).

3. p/n-Übergang in Durchlaß-Richtung (Bild 11)

Wird eine äußere Spannung so angelegt, daß die p-Schicht positiv gegen die n-Schicht wird, dann arbeitet der p/n-Übergang in Durchlaßrichtung. Wie Bild 11 zeigt, sind Diffusionsspannung und äußere Spannung entgegengesetzt gepolt. Das den Diffusionsvorgang abbremsende Potentialgefälle an der Trennschicht wird durch die Klemmenspannung verringert und so der Durchtritt von Ladungsträgern ermöglicht.

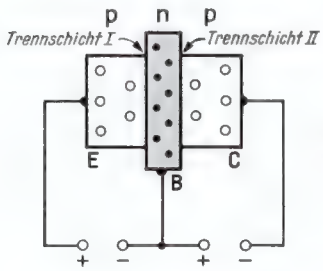


Bild 12. Der Transistor

Ein solcher p/n-Übergang hat demnach die Eigenschaften einer Diode.

+ an p-Schicht
— an n-Schicht } Diode in Durchlaß-Richtung

— an p-Schicht
+ an n-Schicht } Diode in Sperr-Richtung

Außerdem sei festgehalten: In den p- und n-leitenden Schichten besteht im wesentlichen kein elektrisches Feld. Es liegen hier gleichartige Verhältnisse wie z. B. in einem Kupferdraht vor. Infolge der hohen Leitfähigkeit ist die Spannung zwischen den Drahtenden bei Stromfluß nur sehr klein und dementsprechend auch das elektrische Feld im Draht gering. Für den Fall des p/n-Übergangs bedeutet das, daß das durch die angelegte Spannung erzeugte Feld in der Sperrschicht bzw. ihrer unmittelbaren Umgebung zur Auswirkung kommt.

G. Der Transistor (Bild 12)

Bei dem Transistor sind nun drei Schichten hintereinander geschaltet. Im normalen Fall:

pnp	p-Schicht	n-Schicht	p-Schicht

außerdem wird aber auch die andere Kombination:

npn	n-Schicht	p-Schicht	n-Schicht

angewendet. Wir betrachten den häufigsten Fall: pnp

Bild 12 zeigt die drei Schichten, ihre Bezeichnungen (**E**mitter, **B**asis, **K**ollektor) und die Polarität der im normalen Betriebsfall außen angelegten Spannungen. Man sieht, daß der linke p/n-Übergang Emitter/Basis in Durchlaßrichtung (wie in Abschnitt F 3), der rechte p/n-Übergang Basis/Kollektor in Sperrrichtung (wie in Abschnitt F 2) betrieben wird. Daraus folgt:

Vom Emitter aus fließen Löcher durch die Trennschicht I in die Basis. Hier kann und wird ein Teil durch die in der Basis vorherrschenden negativen Ladungsträger neutralisiert. Diesen Vorgang nennt man Rekombination, Wiedervereinigung zwischen einem Loch und einem Elektron.

[1]) Es dürfte also unter diesen Betriebsbedingungen, bei genügend hoher außen angelegter Spannung kein Strom fließen. Tatsächlich ist aber der Widerstand nicht unendlich groß. Es fließt ein Strom (Sperrsättigungsstrom). Um diesen Effekt verständlich zu machen, ist darauf hinzuweisen, daß in einem p-Material nicht nur positive Ladungsträger (Majoritätsträger) vorhanden sind, sondern auch negative Ladungsträger (Minoritätsträger). Das wird in einem folgenden Arbeitsblatt „Die Kennlinie des Transistors" ausführlicher behandelt.

Sie durchsetzen aber auch die Basis in voller Breite, da die Stärke der Basisschicht nur wenige μ beträgt; sie kommen also auch in die Nähe der Trennschicht II. Durch die letztere werden die Löcher hindurchgesaugt, denn die Spannung an dieser Sperrschicht zieht ja die Löcher an, genau wie in einer Elektronenröhre die positive Anodenspannung die Elektronen durch das Vakuum bewegt. Zwar wurde eingangs gesagt, daß der p/n-Übergang II in Sperrichtung — auf Grund der außen angelegten Spannung — betrieben wird, das gilt aber natürlich nur für die erhöhte Löcherkonzentration im Kollektor und die erhöhte Elektronenkonzentration in der Basis. Werden dagegen die Löcher in die Basis injiziert, dann wirkt für diese die Trennschicht II nicht sperrend, sondern durchlassend (vgl. auch Abschnitt F 3).

Es ist ohne weiteres ersichtlich, daß der Durchtritt von Löchern durch die Trennschicht II, also der Kollektorstrom von der Menge der in die Basis injizierten Löcher abhängig ist. Durch die Spannung zwischen Emitter und Basis, d. h. durch die Steuerspannung wird die Zahl der in die Basis diffundierenden Löcher bestimmt. Damit ist die Analogie zwischen Röhre und Transistor hinsichtlich der Steuer- bzw. Verstärkerwirkung gegeben.

Die Steuerspannung zwischen Gitter und Katode regelt den Eintritt von Elektronen in den Schirmgitter-/Anodenraum;

die Steuerspannung zwischen Basis und Emitter regelt das Einströmen von Löchern in die Basis;

die Anoden-/Schirmgitterspannung saugt die Elektronen, die die Steuergitterebene durchflogen haben, ab;

die Kollektorspannung saugt die Löcher, die den p/n-Übergang I und die Basiszone durchschritten haben, in die Kollektorschicht.

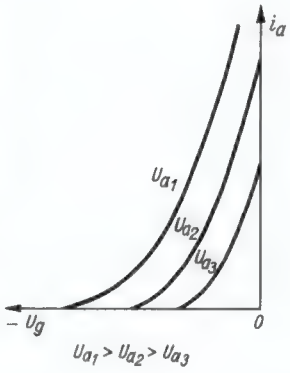


Bild 13. Die i_a/U_g - Kennlinie einer Elektronenröhre

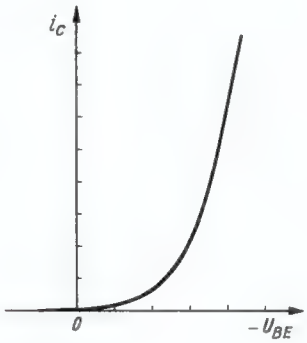


Bild 14. Die i_c/U_{BE} - Kennlinie eines Transistors

H. Betrieb und Kennlinie des Transistors

Bei der Röhre emittiert die Katode negative Ladungsträger, dementsprechend sind Anoden-/Schirmgitterspannung positiv. Bei dem pnp-Transistor emittiert der „Emitter" positive Ladungsträger (Löcher). Die Spannungen sind deshalb entgegengesetzt gepolt anzulegen, d. h. die Kollektorspannung muß negativ sein.

Ein weiterer Unterschied besteht in der Lage des ausnutzbaren Aussteuerbereiches der Transistorkennlinie (Bild 13 und 14).

Bei der Röhre (Bild 13) kann in den meisten Fällen derjenige Teil der Kennlinie benutzt werden, der im gitterstromlosen Gebiet, also bei negativen Gitterspannungen liegt. Das erklärt sich aus den Durchgriffswerten von 1 % und mehr sowie den relativ hohen Anodenspannungen. Beim Transistor dagegen sind sowohl Durchgriff als auch Betriebsspannung wesentlich kleiner. Man kann deshalb nicht in dem Gebiet positiver Basisspannung, d. h. links von der Basisspannung Null arbeiten. Bei der Aussteuerung des Transistors wird also Strom verbraucht, entsprechend dem Gitterstrom der Röhre bei positivem Gitter. Die Steuerung des Transistors erfolgt nicht leistungslos.

Nachdruck verboten!

Notdienst-Funkanlage

Batteriebetriebene Sende-Empfangs-Anlage für Notdienste auf den Nahverkehrs-Amateurbändern 80, 10 und 2 m

Teil II. Der Sender

Mit dem heutigen Beitrag beenden wir die Aufsatzreihe über den Bau einer Notdienst-Funkanlage, die bei Naturkatastrophen und anderen Notfällen betriebsbereit bleibt, auch wenn das Lichtnetz ausfällt. Die ersten Beiträge dieser Reihe erschienen in der FUNKSCHAU 1957, Heft 1/Seite 23, Heft 2/Seite 47 und Heft 5/Seite 119. Die folgenden Angaben beziehen sich auf das Schaltbild des Senders im vorigen Heft auf Seite 119

Schaltung und Abgleich des 2-m-Steuerteils

Der Steueroszillator wird durch die dritte Harmonische eines 8 - MHz - Schwingquarzes synchronisiert. Eine gute Kontrolle über einwandfreie Synchronisierung erhält man, wenn man den Rückkopplungsgrad so einstellt, daß beim Durchdrehen des Abstimmkondensators C_1 die Schwingungen nur innerhalb eines kleinen Drehbereichs einsetzen. Innerhalb dieses Bereichs wählt man die Stelle, wo der Abfall des dabei kontrollierten Gitterstroms unmittelbar neben dem Maximum schwächere Tendenz zeigt. Die Quarz-Nennfrequenzen sind dem Frequenzplan (*Tabelle 2*) zu entnehmen.

Der im Mustergerät verwendete Schwingquarz stammt von *Steeg & Reuter* (Vertrieb: *Hermann Reuter*) und zeichnet sich durch ein hohes Anschwingvermögen aus, so daß die Rückkopplung verhältnismäßig lose gemacht werden konnte. Die in der Spulentabelle ausführlich beschriebene, aus L1 und L2 bestehende Oszillatorspule ist so gestaltet, daß man durch Vergrößern der Kerneintauchtiefe bzw. des LC-Verhältnisses größere Rückkopplungsgrade erzielen kann, die ausreichen, um auch schwerer anschwingbare Quarze zum Anschwingen zu bewegen.

Dem Oszillator folgen nacheinander eine Frequenzverdreifacher- und eine Frequenzverdopplerstufe. Das Bandfilter zwischen den Röhren DL 96_I und DF 906 weist eine lose Kopplung auf, da es hier nur auf eine saubere Trennung der Reaktanzen ankommt. Diese Kopplungsart zeigt besonders im UKW-Gebiet bessere Resultate als die oft angewandte kapazitive Kopplung.

Die Verdopplung der Frequenz zwischen 72,00 und 73,00 MHz erfolgt in der Röhre DF 906 (*Telefunken*), die sich durch günstige Arbeitsdaten für UKW auszeichnet. Es sei besonders darauf aufmerksam gemacht, daß sich in UKW-Schwingkreisen Eisenkerne nur dann mit Erfolg verwenden lassen, wenn sie aus Spezialmischungen bestehen (siehe die diesbezüglichen Hinweise in der *Tabelle 4*).

Mit Ausnahme des Ausgangskreises L7, C3 werden alle Kreise fest abgestimmt, so daß Bandbreite- und Nachstimmforderungen entfallen. Bei Frequenz- bzw. Quarzwechsel, die beim 2-m-Betrieb während der Betriebszeit nicht vorgesehen sind, müssen alle Kreise nachgestimmt werden. Abgleich und Nachstimmung erfolgen in Verbindung mit Gitterstrommessungen, bei denen das Strommaximum ein Kriterium für die richtige Abstimmung der Schwingkreise ist. Beim ersten Abgleich wird man einen Absorptionsfrequenzmesser hinzuziehen müssen.

Sendeendstufe und Antennenankopplung

Bei 2-m-Betrieb arbeiten die beiden Röhren DL 907 in Gegentaktverstärkung. Durch die kapazitive Querverbindung der beiden Schirmgitter mit einem 200-pF-Kondensator lassen sich die Eigeninduktivitäten der Schirmgitter weitgehend kompensieren. Eine Neutralisierung ließ sich nicht ganz umgehen. Dazu wurden zwei isolierte Drahtbügel (CN1 und CN2, je 30 mm lang) an die Anoden angelötet und über den Fassungen überkreuzt, so daß die Enden in der Nähe der gegenseitigen Gitteranschlüsse liegen. Durch das Überkreuzen werden den Steuergittern geringe gegenphasige Hf-Spannungen eingekoppelt, die die Rückkopplungsneigung

Tabelle 2. Frequenzplan des Senders (Ausgangsfrequenzen)

80-m-Betrieb		10-m-Betrieb		2-m-Betrieb	
Stufe	f [MHz]	Stufe	f [MHz]	Stufe	f [MHz]
Steueroszillator (MO)	3,45...3,9	Steueroszillator (MO)	4,65...4,95	Steueroszillator (MO)	z. B. 24,15 (24,0...24,33)
Pufferstufe (BU)	~ 3,65 0,3 MHz Bandbreite	Frequenzverdreifacherstufe (FT)	~ 14,45 1 MHz Bandbreite	Frequenzverdreifacherstufe (FT)	z. B. 72,45 (72,0...73,0)
		Frequenzverdopplerstufe (FD)	~ 28,9 1,5 MHz Bandbreite	Frequenzverdopplerstufe (FD)	z. B. 144,9 (144...146)
Sendeendstufe (PA)	mind. 3,5...3,8	Sendeendstufe (PA)	mind. 28,0...29,7	Sendeendstufe (PA)	mind. (144...146)

Bei den Quarzfrequenzen handelt es sich um die Serienresonanzfrequenzen

Tabelle 3. Liste der besonderen Bauteile (Spulendaten auf Seite 154)

Symbol	Gegenstand	Typen-Nr.	Fabrikat
Q	1 Schwingquarz, Frequenz zwischen 8,000 und 8,111 MHz	FF 1	Steeg & Reuter
M	1 Drehspulmeßwerk Endwert: 1,5 mA	Pxr 0	Gossen
S 1	1 Stufenschalter 9 × 3 Pole (3 Ebenen)	E 693	Mayr
S 2	1 Zwerg-Stufenschalter 6 × 3 Pole (2 Ebenen)	5396 – Tandem	Preh
S 3	1 Zwerg-Stufenschalter 1 × 11 Pole (1 Ebene)	5283	Preh
S 4	1 Zwerg-Stufenschalter 2 × 5 Pole (1 Ebene)	5294	Preh
S 5	1 Zwerg-Stufenschalter 3 × 3 Pole (1 Ebene)	5396	Preh
P	1 Potentiometer 1 MΩ (Preostat 190)	4168	Preh
C 1	1 Luftabgleichtrimmer 40 pF	82073/40 E	Valvo
C 2	1 Luftabgleichtrimmer 4 pF (Doppelstator)	82071/4 E	Valvo
C 3	1 Drehkondensator 4 pF (Doppelstator)	200	Hopt
C 4, C 8	2 Drehkondensatoren 50 pF	210	Hopt
C 5	1 Drehkondensator 25 pF (reduziert auf 7,5 pF)	220 A 1	Hopt
C 6	1 Drehkondensator 15 + 15 pF (Splitstator, jedoch eine Hälfte weggenommen)	215	Hopt
C 7	1 Drehkondensator 25 pF	210	Hopt
C 01, C 02	2 keramische Festkondensatoren 300 pF/350 V Diacond 0		Dralowid
L 1 + L 2, L 3, L 4 L 10 + L 11, L 12 L 13, L 16, L 17 + L 18	8 Polystyrol-Stiefelkörper	B 7/34	Vogt
	6 Gewindeeisenkerne Ferrocart FC–FU II	GW 7/18	Vogt
	2 Gewindeeisenkerne Ferrocart FCZ–FU II	GW 7/18	Vogt
L 5	1 Rohrkern Ferrocart FR	R 7/3,2/15	Vogt
L 14 + L 15	1 Bandfilteraufbau (unbewickelt)	BFA 383	Görler
L 19 + L 20	1 Bandfilteraufbau (unbewickelt)	BFA 386	Görler
Dr 1, Dr 2, Dr 4	3 UKW-Drosselkörper, keramisch	B–15/314	Dralowid
Dr 3	1 Hf-Drossel, 1 mH, 50 mA		
	1 Miniatur-Elektrolytkondensator 0,5 µF/250 V		Siemens
	1 Miniatur-Elektrolytkondensator 2,0 µF/250 V		Siemens
	1 Miniatur-Elektrolytkondensator 5 µF/ 30 V		Siemens
D	1 Kristalldiode	OA 161	Telefunken
	2 Skalenscheiben 180°	GS 5316	Mozar
	9 Zeigerdrehknöpfe 21 mm ⌀	K 5214	Mozar
	3 Zeigerdrehknöpfe 31 mm ⌀	K 539 M	Mozar
	1 Mikro-Steckkopplung, bestehend aus Kupplungsdose und -Stecker	KK 1, KK 2	Peiker
	1 Doppelbuchse und -Stecker für Flachkabel		Kathrein
	14 Miniatur-Röhrenfassungen (7pol.), Preolit C	4437	Preh
	1 Subminiatur-Röhrenfassung (8pol.)	4689	Preh
	1 Noval-Röhrenfassg. mit Metallflansch (9pol.)	5338/B	Preh
	1 Noval-Stecker, abgeschirmt (9pol.)	5317	Preh

kompensieren. Durch vorstehende Maßnahme nehmen allerdings beim 80-m- und 10-m-Gleichtaktbetrieb die Gitter-Anoden-Kapazitäten zu, dies erhöht natürlich die Schwingneigung auf diesen Bändern. Mit den beiden in den vorangegangenen Abschnitten schon erwähnten Neutralisierungsbügeln (CN3 und CN4) ließen sich vollkommene Neutralisierungen erreichen, wenn die Bügelenden in die unmittelbare Nähe der heißen Punkte der Ausgangskreise gebracht wurden.

Es versteht sich von selbst, daß man das Neutralisieren, ein Vorgang, der jedem Amateur bekannt sein dürfte, bei den Mittenfrequenzen vornehmen muß. Die bekannte Bedingung lautet, daß eine Änderung (Dip) des Gitterstromes nicht erkennbar sein darf, wenn man bei belastetem Anodenkreis und abgeschalteter Anoden- und Schirmgitterspannung den Ausgangskreis durchstimmt.

Der 80-m-Ausgangskreis ist als Pi-Filter ausgebildet. Der Anodenstrom wird über eine Hf-Drossel geleitet. Abgestimmt wird mit dem Drehkondensator C 8, dessen Achse nach außen geführt ist. L 21 ist eine Eisenkernspule mit Güte 55, so daß im Eisenkern keine wesentlichen Wirbelstromverluste auftreten können. Am antennenseitigen Ende der Spule können über den Schalter S 3 *(Preh)* wahlweise 10 verschiedene Querkapazitäten eingeschaltet werden. Sie dienen hauptsächlich der Anpassung der reellen Komponente der Antenne.

Tabelle 4. Spulendaten

Spule	Windungszahl	Anzapfung	Mittlere Induktivität bei Spulen mit Eisenkern in µH	Spulendurchmesser innen (= Außendurchmesser des Spulenkörpers in mm	Drahtart	Drahtdurchmesser (ohne Isolation) in mm	Wicklungslänge in mm	Wickelform der Spule (Type des Spulenkörpers)	Maße und Type des Eisenkerns	Arbeitsfrequenz (mittlere) in MHz	Bemerkungen
L 1	8½	–	1,1	8,5	Cu LS	0,35	4	Stiefelkörper [1]	Gewinde M 7×1 [2]	24	L 2 neben L 1 [3]
L 2	4½	–	–		Cu LS	0,35	2				
L 3	7½	–	0,5	8,5	Cu versilb.	0,8	11	Stiefelkörper [1]	Gewinde M 7×1 [4]	72	[5] [6]
L 4	8	–	0,56	8,5	Cu versilb.	0,8	11	Stiefelkörper [1]	Gewinde M 7×1 [4]	72	[5] [6]
L 5	4	Mitte	–	8,5	Cu versilb.	1,0	8,5	freitragend	Rohrkern 7 mm ∅ [7]	144	[5] [8]
L 6	4¾	Mitte	–	8,5	Cu versilb.	1,0	9,5	freitragend	–	144	[5] [8]
L 7	2×3	Mitte	–	10,0	Cu versilb.	1,5	24	freitragend	–	144	–
L 8	2½	–	–	9,0	Cu versilb.	1,5	6	freitragend	–	144	[9]
L 9	2½	–	–	8,5	Cu verz. isoliert	0,8	7,5	freitragend	–	144	sehr lose an L 7 gekoppelt
L 10	14½	–	3,2	8,5	Cu LS	0,3	6	Stiefelkörper [1]	Gewinde M 7×1 [2]	4,85	L 11 auf L 10 [10]
L 11	8	–	–	[10]	Cu LS	0,3	3,5				
L 12	18	–	4,6	8,5	Cu LS	0,3	7	Stiefelkörper [1]	Gewinde M 7×1 [2]	14,5	[11]
L 13	18	–	4,6	8,5	Cu LS	0,3	7	Stiefelkörper [1]	Gewinde M 7×1 [2]	14,5	[11]
L 14	15+6	–	2,8	5,4	Cu LS	0,2	6,5+2	Rohrkörper [12]	Gewinde M 4×0,5 [12]	29	[13]
L 15	16	Mitte	2,4	5,4	Cu LS	0,2	5		Gewinde M 4×0,5 [12]	29	[13]
L 16	8	2 Wdg. vom kalten Ende aus	0,7	12	Cu versilb.	1,5	18	freitragend	–	29	Stiefelkörper [1] u. Eisenkern [2] eingetaucht
L 17	22	–	7,3	8,5	Cu LS	0,2	7	Stiefelkörper [1]	Gewinde M 7×1 [2]	3,65	L 18 auf L 17 [10]
L 18	14	–	–	[10]	Cu LS	0,2	4				
L 19	80+15	–	32	[14]	Cu LS	0,15	–	[14]	–	3,65	[14]
L 20	94	Mitte	37,5	[14]	Cu LS	0,15	–	[14]	–	3,65	[14]
L 21	34	–	18,5	13	Cu LS	0,5	21	Rohrkörper [15]	[15]	3,65	–
Dr 1	ca. 30	–	–	6	Cu LS	0,3	13	Keramikkörper [16]	–	–	–
Dr 2	ca. 32	–	–	6	Cu LS	0,2	10	Keramikkörper [16]	–	–	–
Dr 3	–	–	1000	–	–	[17]	–	Keramikkörper [17]	–	3,65	–
Dr 4	ca. 35	–	–	6	Cu LS	0,15	10	Keramikkörper [16]	–	–	–

[1] Type B 7/34 *(Vogt)*
[2] Ferrocart FC–FU II (Kennfarbe: rot; *Vogt)*
[3] siehe Bild 7a
[4] Ferrocart FCZ–FU II (Kennfarbe: gelb; *Vogt)*
[5] Länge der Spulenzuleitungen: 20 mm
[6] Bandfilterkopplung! Abstand der Spulenachsen: 23 mm
[7] Type FR – R 7/3,2/15 (Eisenoxydkern; *Vogt)*
[8] Bandfilterkopplung! Abstand der Spulenachsen: 15 mm
a) Achse der Antennenspule gegenüber Achse der Anodenkreisspule um ca. 5 mm versetzt
[10] siehe Bild 7b
[11] Bandfilterkopplung! Abstand der Spulenachsen: 15 mm
[12] Polystyrol-Spulenkörper mit 2 Eisenkernen, Sirufer 1 S, M 4×0,5×12, des unbewickelten Görler-Spulenaufbaus BFA 383 mit 6-Lötösen-Grundplatte und Abschirmhaube 19×19×52
[13] siehe Bild 7c
[14] Polystyrol-Spulenkörper mit 2 Eisenkernen, Sirufer 1 S, M 4 × 0,5 × 12, des unbewickelten Görler-Spulenaufbaus BFA 386
Wickelanordnung siehe Bild 7d
[15] Spulenhalterung und -Körper CS 20 mit Ferrocart-Kern FC *(Vogt)*
[16] UKW-Drosselkörper B–15 *(Dralowid)*
[17] Hf-Drossel für 50 mA

Die günstigste Antennenlänge liegt im Mittel bei ca. 18 m, die der Viertelwellenlänge entsprechen. Als Gegengewicht ist eine Erdverbindung herzustellen. Bei etwas kürzeren Antennen muß eine Verlängerungsspule mit einem Induktivitätsbereich von ca. 10...50 µH, bei etwas längeren Antennen ein Verkürzungsdrehkondensator mit einem Bereich von 50...500 pF außerhalb des Geräts zwischengeschaltet werden.

Erfolgversprechend ist auch die Verwendung von Stabantennen mit Verlängerungsspule und Dachkapazität. In der freien Stellung des Umschalters S 3 kann der Pi-Filterkreis zu einem *Collins*-Filter mit zusätzlicher regelbarer Spule und regelbarer Endkapazität erweitert werden, um auch extrem ungünstige Antennenlängen anpassen zu können.

In die Spule (L 16) des 10-m-Ausganges ist ein Spulenkörper mit Eisenkern eingetaucht. Die dabei erzielte Güte ist 68. Die antennenseitige Ausgangsimpedanz ist durch die feste Anzapfung auf rund 60 Ω festgelegt, da hier in den meisten Fällen abgestimmte Antennen verfügbar gemacht werden können, die über ein Koaxialkabel gespeist werden. Von 60 Ω abweichende Impedanzen lassen sich unschwer, z. B. durch einen ans Ende des Kabels gelegten Schwingkreis, auf den Nennwert transformieren.

Der Ausgangskreis für das 2-m-Band befindet sich auf Gegentaktbasis. Die Antennenspule ist für den Anschluß von symmetrischen Speiseleitungen, also von Flach- oder Profilkabeln mit 240 Ω Wellenwiderstand ausgelegt. Für die im Gerät befindlichen Verbindungsleitungen zwischen Spule, Umschalter und Anschlußbuchsen werden ebenfalls Flachkabel verwendet, die an den schalterseitigen Enden einige Zentimeter auseinandergeschnitten werden. Messungen zeigten, daß bei dieser Ausführungsweise in Verbindung mit dem kapazitätsarmen *Mayr*-Schalter keine störenden Stoßstellen auftreten, so daß eine impedanzrichtige Durchschaltung gewährleistet ist. Für den 240-Ω-Anschluß eignen sich vor allem Antennen, die aus einem Faltdipol mit Reflektor und Direktor bestehen. Andere Antennensysteme und andere Kabel (z. B. Koaxialkabel) verlangen die Zwischenschaltung von Transformationsgliedern.

Gitterstrom und Anodenstrom der Sendeendstufe können während des Betriebes mit dem eingebauten Drehspulmeßwerk (*Gossen*) gemessen und kontrolliert werden. Die Werte der entsprechenden Parallelwiderstände RM4 und RM5 richten sich nach dem Eigenwiderstand des Meßwerkes. Das im Mustergerät verwendete Gossen-Meßwerk hat den Widerstand 55 Ω. RM4 erhält demnach 55 Ω, RM5 2,9 Ω.

Da besonders im 2-m-Band eine Übereinstimmung von Hf-Maximum und Anodenstromdip nicht im vollen Maße erzielbar ist, bietet die Hf-Anzeige mit dem Magischen Strich eine wesentliche Erleichterung beim Auffinden der günstigsten Einstellungen.

Modulationsverstärker

Der Eingang des Modulationsverstärkerteils eignet sich für alle Arten Mikrofone. Kristallmikrofone werden direkt angeschlossen. Die der ersten Stufe (DAF 96) folgende Röhre DC 96 dient als Steuerstufe mit geringem Innenwiderstand für die Gegentakt-B-Stufe. Eingangs- und Ausgangsübertrager der mit DL 94_I und DL 94_{II} bestückten Endstufe haben eine untere Grenzfrequenz von etwa 300 Hz, die für Sprachübermittlung besonders geeignet ist. Die in den Spitzen erreichbare Nf-Leistung beträgt 1,3 W, so daß bei 80-m- und 10-m-Betrieb ein max. Modulationsgrad von rund 85 %, bei 2-m-Betrieb von rund 78 % erreicht wird.

Eine gute Kontrolle über die Höhe der Nf-Amplituden vermittelt in der Stellung e – f des Meßwerkschalters die Messung der Anodenstromschwankungen der in B-Verstärkung arbeitenden Endstufe des Modulationsverstärkers. Für die oben erwähnten Daten des Meßwerks M ist R_{M6} 2,9 Ω groß.

Tabelle 5. Wickeldaten der Übertrager

Übertrager Ü 1:
Kern: M 42, Luftspalt 0,5 mm
Primärwicklung (PA-Seite): 2400 Windungen Draht: 0,14 CuL
Sekundärwicklung (Nf-Endstufe): 2 × 2000 Wdg. Draht: 0,11 CuL
beide Wicklungen durchgehend gewickelt; alle 500 Windungen Lagenpapier.
Übertrager Ü 2:
Kern: M 30, Luftspalt 0,3 mm
2 × 3000 Windungen 0,06 CuL, durchgehend ohne Lagenpapier

Stromversorgung

Die Stromversorgung wäre ideal, wenn für Heizung und Anodenspannungen nachladbare Stromquellen (Akkumulatoren) zur Verfügung ständen. Für die Heizung der D-Röhren besonders geeignet sind Silberzink-Akkumulatoren, da sie in der Entladezeit eine Klemmenspannung besitzen, die im Bereich der zulässigen Fadenspannung liegt. Für die vorliegende Anlage kommt die Akkumulatorentype 0300/S der *Silberkraft*-Leichtakkumulatoren-GmbH. in Frage. Dieser Sammler hat eine Kapazität von 3 Ah bei dem erstaunlich niedrigen Gewicht von nur 70 g. Die Anfangsspannung liegt mit 1,8 V allerdings etwas hoch. Man kann sie aber für ein Zehntel der Entladezeit durch einen Vorwiderstand abfangen. Nach dieser Anfangszeit fällt die Klemmenspannung auf etwa 1,45 Volt, um sich dann während der größten Zeit der Entladung auf diesem Wert zu halten. Für die Anodenstromversorgung würden sich Batterieeinheiten aus *DEAC*-Kleinzellen eignen, (siehe Teil I; Bild 12, FUNK-SCHAU 1957, Heft 2, Seite 48), die sich bei hoher Kapazität durch kleine Abmessungen auszeichnen.

Aus *DEAC*-Zellen zusammengesetzte Anodenakkumulatoren sind, das muß hier zugegeben werden, im Preis noch sehr hoch, daß ihre Anschaffung unter Amateurgesichtspunkten in den meisten Fällen undiskutabel sein wird. Andererseits sollte aber nicht übersehen werden, daß sie bei Dauerbetriebseinsätzen zu rentablen Betriebsstromquellen werden können. Die Verwendung von Trockenbatterien sowohl für die Heizung wie für den Anodenstrom ist nur für kurzzeitige Einsätze zu empfehlen. Hierfür kommen folgende Batterietypen in Frage: Heizspannung: *Pertrix*-Heizbatterie Nr. 322 1,5 V (bei 2-m-Betrieb sind zwei dieser Batterien parallelzuschalten), Betriebsgleichspannung (U_{b1} und U_{b2}): *Pertrix* - Anodenbatterie Nr. 296 für 150 V. Aus dieser Batterie können alle im Gerät unterteilten Spannungen entnommen werden.

Tabelle 6. Leistungsverhältnisse der Sendeendstufe

	Band [m]	P_i [Watt]	P_o [Watt]	η [%]
U_{b2} = 120 V (A 1 und A 3)	80	2,25	1,35	60
	10	2,25	0,9	40
	2	3,1	0,7	22,5
U_{b2} = 150 V (nur A 1)	80	3,9	2,1	54
	10	3,8	1,45	38
	2	4,95	1,0	20

P_i = Anodeneingangsgleichleistung
P_o = verfügbare Hf-Ausgangsleistung
$\eta = 100\ P_o/P_i$ (Wirkungsgrad)

Naheliegend ist auch der Einsatz von einem Wechselrichter mit Zerhacker. Für den Empfangsbetrieb sind dabei hohe Anforderungen an die Abschirmung und Entstörung zu stellen. Zweckmäßigerweise wird man auch dann die Heizstromversorgung mit einer eigenen Batterie vornehmen. Aussichtsreich dürften „Wechselrichter" sein, in denen die Umsetzung von niedriger in hohe Gleichspannung durch Schwingschaltungen mit Leistungstransistoren vonstatten geht.

Die Zusammenstellung der Stromquellen kann also recht verschiedenartig sein. Auf die Wiedergabe einer speziellen Stromversorgungsschaltung wurde daher verzichtet. Welche Stromquellen man auch verwenden wird, von ausschlaggebender Bedeutung ist die Möglichkeit die Betriebsspannungen während des Betriebes ohne Umstände messen zu können. Dafür sind die beiden ersten Stellungen des Meßwerkumschalters (S4) vorgesehen. In der ersten Stellung werden die Heizspannung, in der zweiten die Betriebsgleichspannungen, und zwar bei Empfangsbetrieb U_{b1} und bei Sendebetrieb U_{b2} gemessen. Die Werte der Vorwiderstände sind: RM1: 970 Ω, RM2 und RM3 je 100 kΩ ± 1 %. Die Meßbereiche des Meßwerks sind: 1. Stellung: 1,5 V, 2. Stellung: 150 V, 3. Stellung: 3 mA, 4. Stellung: 30 mA und 5. Stellung: 30 mA.

Schlußwort

Die vorstehend beschriebene Sende-Empfangsanlage ist eine ernstzunehmende vollwertige Amateurstation für die Bänder 80, 10 und 2 m. Die verfügbaren Hf-Leistungen sind einer Batteriestromversorgung noch zumutbar, und sie reichen andererseits aus, besonders wenn man dem Antennenaufbau größte Aufmerksamkeit schenkt, sich auf den Amateurbändern bemerkbar zu machen. Die Anlage will dagegen nicht Aufgaben dienen, die den Funksprechgeräten zukommen. In ein Gehäuse (Holzgehäuse) eingebaut wiegen Empfänger, Sender und Stromquellen zusammen je nach Batteriekapazität 11...14 kg. Ihr Transport kann also noch einem Fußgänger zugemutet werden.

Die Unabhängigkeit vom Netz und die hohen Frequenzstabilitäten eröffnen zahlreiche Möglichkeiten des betrieblichen Einsatzes. Den wertvollsten Dienst leistet sie zweifellos bei Notfällen und Katastrophen.

Helmut Schweitzer, DL 3 TO

Fernsehsender der DDR stellen auf CCIR-Norm um

Die Angleichung der Fernsehsender in der DDR an die CCIR-Norm, d. h. die Verminderung des Trägerfrequenzabstandes von bisher 6,5 auf 5,5 MHz, und eine Neuverteilung der Frequenzkanäle wird entsprechend der von uns in FUNK-SCHAU 1957, Heft 3, Seite 58, ausgesprochenen Vermutung durchgeführt. Die Sender in den Randgebieten, also Marlow, Katzenstein bei Chemnitz (Karl-Marx-Stadt), Brocken/Harz und Inselsberg/Thüringen werden in der genannten Reihenfolge nacheinander umgestellt und zugleich auf neuen, z. Z. noch unbekannten Kanälen senden. Sie passen sich dem in Mitteleuropa gebräuchlichen Kanalschema an. Die Fernsehsender Brocken und Inselsberg werden dem Vernehmen nach in Band I arbeiten. Die Senderumstellung soll bis zum Frühjahr beendet sein.

Im Zuge dieser Umstellung, von der anscheinend die im Westen nicht zu empfangenden Fernsehsender Leipzig und Dresden ausgeschlossen bleiben, müssen auch die in den Versorgungsbereichen der umgebauten Sender betriebenen Fernsehempfänger geändert werden. Diese Arbeit wird von den RFT-Vertragswerkstätten bei industriell hergestellten Empfängern kostenfrei durchgeführt, desgleichen soll der Austausch der Antennen (im Gebiet der Sender Brocken und Inselsberg) ohne Kosten für den Fernsehteilnehmer erfolgen.

Mehr Selektivität im Kurzwellenempfänger

Das Zwischenfrequenz-Quarzfilter gehört seit vielen Jahren zum Qualitätsbegriff für Communications-Kurzwellenempfänger der mittleren Preisklasse. Es ist in seiner klassischen Form nach *Bild 1* allgemein bekannt. Es hat sich tausendfach bewährt und leistet vielerorts heute noch vortreffliche Dienste. Jeder der sich längere Zeit der Vorteile eines Quarzfilters bedient hat, weiß jedoch, daß es auch einige Nachteile aufweist. Unterziehen wir die Resonanzkurve eines solchen Filters *(Bild 3)* einer kritischen Betrachtung, so sind es hauptsächlich zwei Nachteile, die wir nicht übersehen werden: 1. das Fehlen eines sogenannten „flat-top" und 2. die durch eine ausgeprägte Dreiecksform gegebene, verhältnismäßig geringe Weitabselektivität.

Wohl sind Quarzfilterschaltungen entwickelt worden *(Bild 2)*, die – nicht ohne erheblichen Aufwand – der angestrebten Rechteck-Kurvenform bedeutend näher kommen. Diese Schaltungen erheischen jedoch sehr präzise Abstimmarbeit, die sich in der Regel nicht ohne einen umfangreichen Instrumentenpark ausführen läßt.

Deshalb soll hier eine Quarzfilter-Anordnung besprochen werden, die sowohl in Bezug auf Einfachheit der Abstimmung, als auch hinsichtlich ihrer elektrischen Eigenschaften als ideal gelten darf.

Ein Blick auf die Resonanzkurve *(Bild 4)* eines Prototyps, dessen Schaltung in *Bild 6* dargestellt ist, läßt uns erkennen, daß diese große Ähnlichkeit mit der Kurve eines mechanischen Filters bzw. eines sogenannten Q5-ers aufweist. Vom Standpunkt des Konstrukteurs gesehen mag auch interessant sein, daß infolge Fehlens jeglicher Spulen die ganze Anordnung auf denkbar kleinstem Raum untergebracht werden kann.

Im einzelnen ist zur Schaltung selbst folgendes zu bemerken: Bei ihr handelt es sich um einen *dreistufigen Verstärker*, wobei jede Stufe aus einem Katodenfolger und einem nachgeschalteten, stromgegengekoppelten Katodenbasisverstärker besteht. In *Bild 7a* ist eine derartige „Stufe" nochmals gezeigt. Die Eingangsspannung U_1 erzeugt am Katodenwiderstand von V_1 eine gleichphasige Spannung, welche ihrerseits über einen Quarz Q an das Steuergitter von V_2 gekoppelt wird. Bekanntlich stellt der Quarz einen Serienresonanzkreis von sehr hoher Güte dar, mit andern Worten: es wird also nur eine der Quarzfrequenz entsprechende Spannung mit maximaler Amplitude am Steuergitter von V_2 erscheinen. Da aber jeder Quarz auch einen imaginären, kapazitiven Anteil aufweist (Halterung, Schaltkapazität), ist es nötig, diesen unerwünschten Nebenschluß zu kompensieren. Dies geschieht, indem in den Anodenweg von V_1 ein Widerstand eingefügt wird, an dem eine um 180° phasenverschobene Spannung entsteht. Diese wird über eine Neutralisationskapazität C_N dem Gitter von V_2 zugeführt. Der Wert C_N soll ungefähr in der Größenordnung der Quarzhalter-Kapazität liegen.

Zum besseren Verständnis der Wirkungsweise ist in *Bild 7b* die Schaltung mit ihren wichtigsten Elementen nochmals wiedergegeben. *Bild 7c* ist das äquivalente Ersatzschema. Es zeigt, welche Gesichtspunkte für die Ermittlung der Verstärkung maßgebend sind. Der Spannungsgewinn bei Resonanz ergibt sich mit guter Näherung aus der Beziehung

$$\frac{U_0}{U_1} = \frac{I_q \cdot Z_{Ci}}{U_1} = \frac{Z_{Ci}}{R_1 + R_q}$$

wobei angenommen ist, daß Ri gegenüber Z_{Ci} groß ist und darum vernachlässigt werden kann. R_1 ist der Innenwiderstand von V_1, R_q der ohmsche Anteil des Quarzes, Z_{Ci} der Scheinwiderstand der Eingangskapazität von V_2 (plus Schaltkapazitäten). L_q und C_q sind der reelle Anteil des Quarzes.

Um den gewünschten „flat-top" mit einer möglichst geringen Welligkeit (ca. 3 dB) zu erreichen, kann es nötig sein, R_q künstlich zu vergrößern (R_Q in Bild 6). Auch die Bandbreite läßt sich so in gewissen Grenzen variieren.

Selbstverständlich kann für extrem hohe Selektivität eine einzelne Stufe nach Bild 7a verwendet werden. Als typisches Anwendungsgebiet für diesen Fall sei z. B. die erste Zwischenfrequenz im Doppelüberlagerungs-Empfänger erwähnt (z. B. 1600 kHz).

Rudolf Faessler, HB 9 EU, Zug

Bild 1. Zwei Varianten üblicher Quarzfilter

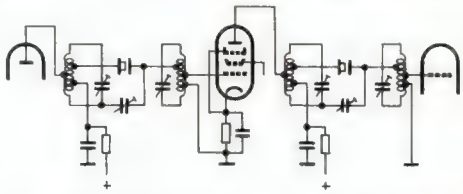


Bild 2. Prinzipschaltung eines Doppelquarzfilters

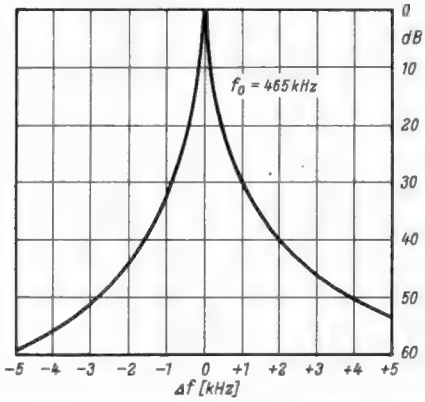


Bild 3. Resonanzkurve eines Quarzfilters nach der Schaltung Bild 1

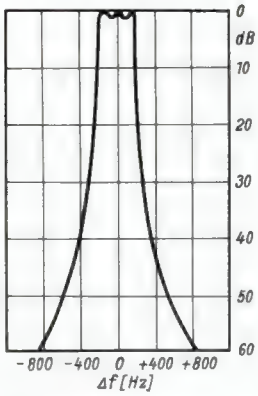


Bild 4. Resonanzkurve eines Quarzfilters gemäß Schaltung Bild 6.

Bandbreite bei −3 dB = 400 Hz
f_0 = 400 kHz
$U_0 : U_1$ = 31,7 dB

Quarzfrequenzen:
Q 1 = 400,18 kHz
Q 2 = 399,84 kHz
Q 3 = 400,00 kHz

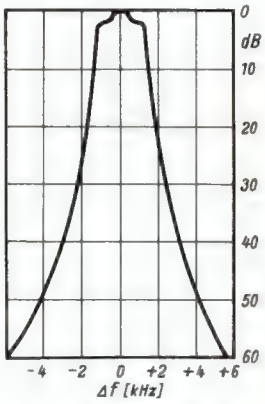


Bild 5. 1600-kHz-Quarzfilterkurve nach Schaltung Bild 6

Bandbreite bei −3 dB = 2,4 kHz
Verstärkung bei f_0 = 1600 kHz: 5 dB
Quarzfrequenzen: Q 1 = 1601 kHz
Q 2 = 1599 kHz
Q 3 = 1600 kHz

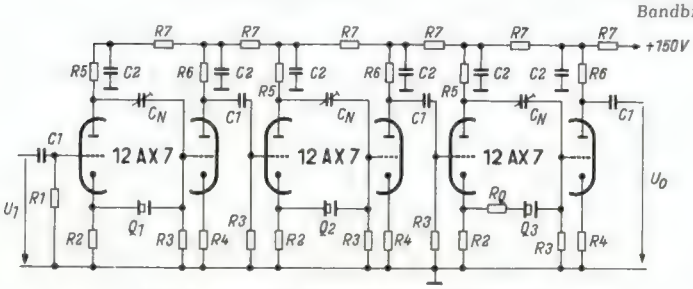


Bild 6. Schaltung des 3fach-Quarz-Bandfilters

C 1 = 1 nF
C 2 = 10 nF
C_N = siehe Text
R 1 = 470 kΩ
R 2 = 1,5 kΩ
R 3 = 100 kΩ
R 4 = 1 kΩ
R 5 = 1,5 kΩ
R 6 = 4,7 kΩ
R 7 = 4,7 kΩ
R_Q = siehe Text

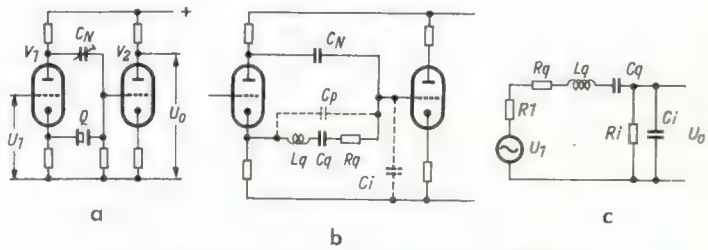


Bild 7. Ersatzschema für eine Filterstufe gemäß Bild 5

Netzbetriebenes Elektronen-Blitzgerät EL 571

Von Ingenieur Otto Limann

Das hier beschriebene Gerät (Bild 1) besteht wie jedes Elektronen-Blitzgerät aus der eigentlichen Blitzlampe und dem Stromversorgungsteil. Die Blitzlampe ist so ausgelegt, daß sie für transportable Blitzgeräte unverändert übernommen werden kann. Zur Stromversorgung dient jedoch zunächst ein netzbetriebenes Gerät, das der Funktechniker aus vorhandenen Mitteln (mit Ausnahme des Blitzkondensators) aufbauen kann und das für Heimaufnahmen den Vorteil ständiger Betriebsbereitschaft und niedriger Kosten hat. Später werden wir noch Bauanleitungen für transportable Stromversorgungsgeräte bringen, die ebenfalls zum Betrieb der hier bereits beschriebenen Blitzlampe geeignet sind.

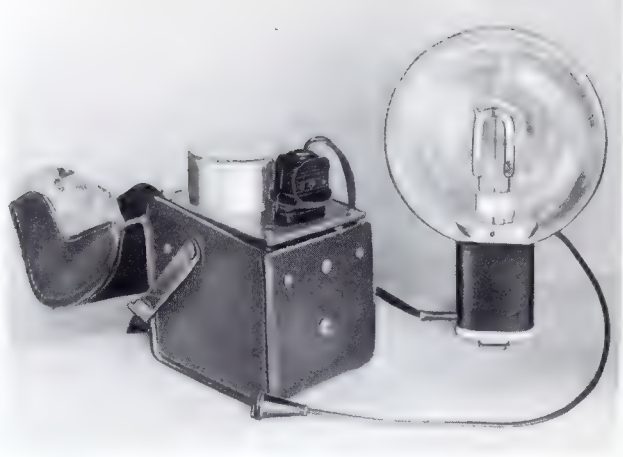


Bild 1. Netzteil und Blitzlampe des Elektronen-Blitzgerätes El 571

Die Schaltung

Die Wirkungsweise eines Elektronen-Blitzgerätes für Fotozwecke wurde verschiedentlich in der FUNKSCHAU behandelt[1]), so daß hier nur folgendes kurz wiederholt zu werden braucht:

Ein auf mehrere hundert Volt aufgeladener Kondensator sehr großer Kapazität (500 bis 1000 µF) wird beim Betätigen des Fotoauslösers schlagartig über eine Edelgasröhre entladen, die dadurch einen kurzzeitigen, sehr hellen Lichtblitz abgibt. Die Entladestrecke der Röhre leitet normalerweise nicht und liegt ständig parallel zu dem aufgeladenen Blitzkondensator. Erst durch einen kurzzeitigen, weit über die Kondensatorspannung ansteigenden Spannungsimpuls wird sie leitend und „zündet".

Diesen hohen Spannungsimpuls erzeugt man durch einen hoch übersetzten kleinen Transformator, über dessen Niederspannungsseite ein Stromstoß geschickt wird.

Bild 2 zeigt die *Gesamtschaltung* des hier beschriebenen Blitzgerätes. Der Stromversorgungsteil links arbeitet mit einem normalen Rundfunkempfänger - Netztransformator Tr 1 und einem Selengleichrichter Gl in Brückenschaltung. Die erzeugte Gleichspannung lädt unmittelbar den 600-µF-Ladekondensator C 1 auf. Ein zweiadriges Verbindungskabel führt zur Blitzlampenschaltung rechts und damit zu den beiden Hauptelektroden der Blitzröhre. Über den Spannungsteiler R 2, R 3 wird die im Modell ca. 350 V betragende Gleichspannung unterteilt. Die an R 3 liegende Teilspannung ladet nun über die Niederspannungswicklung des Zündtransformators Tr 2 den 0,1-µF-Hilfskondensator C 2 auf ca. 180 V auf. Wird nun der Synchronkontakt k 2 in der Kamera beim Auslösen geschlossen, dann entladet sich der Kondensator C 2 kurzschlußartig über die Primärwicklung von Tr 2. Es entsteht dort ein Spannungsstoß von ca. 180 V. Bei einem Übersetzungsverhältnis von 20:1500 = 1:75 ergibt sich also theoretisch auf der Sekundärseite ein Impuls mit 180 × 75 ≈ 13 000 V Spitzenwert. Er wird auf eine außen an der Blitzröhre befindliche Hilfselektrode gegeben, ionisiert die Entladungsstrecke, und der Blitz flammt auf, indem sich C 1 über die Blitzröhre entlädt.

Da es auch bei einem leistungsfähigen Versorgungsgerät mindestens einige Sekunden dauert, bis C 1 nach dem Blitzen wieder voll aufgeladen ist, wurde am Blitzlampenteil eine Signalglimmröhre Rö 2 mit dem Vorwiderstand R 4 angeordnet. Solange die Spannung noch nicht genügend hoch ist, bleibt die Glimmröhre dunkel. Mit dem Blitzkondensator C 1 ladet sich nun gleichzeitig der Hilfskondensator C 2 auf. Bei einem bestimmten Wert wird die Zündspannung der Glimmröhre Rö 2 erreicht, sie leuchtet auf. Es fließt ein Strom durch R 4 und Rö 2. Dadurch ergibt sich ein Nebenschluß zum Spannungsteilerwiderstand R 3. Der untere Teil des Spannungsteilers wird also niederohmiger, die Spannung daran bricht etwas zusammen. Die Werte der Widerstände sind nun so gewählt worden, daß hierdurch die Glimmröhre Rö 2 wieder erlischt, weil sie nicht mehr genügend Spannung zur Verfügung hat. Dadurch fällt aber die Belastung weg, und die Spannung am Abzweigpunkt steigt wieder an, bzw. C 2 lädt sich wieder auf den höheren Wert auf. Damit aber beginnt das Spiel von neuem: Rö 2 zündet, leuchtet auf und erlischt.

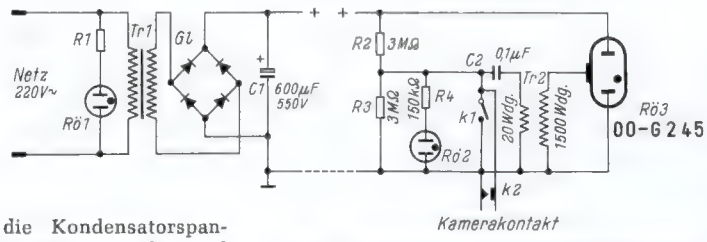


Bild 2. Schaltung des Elektronen-Blitzgerätes

R 2, C 2, R 4 und Rö 2 bilden somit eine der bekannten Blink- oder Kippschaltungen[2]). Die Blinkfrequenz liegt um so höher, je höher die Speisespannung ist. Man kann an dem Schnellerwerden des Blinkens sehr schön erkennen, wie sich der Blitzkondensator auflädt, und man hat daran einen Maßstab, ob volle Spannung oder Unterspannung im Lichtnetz herrscht. Bei langsamem Blinken wird man also die Blende am Fotoapparat vorsorglich etwas größer wählen.

Diese Blinkschaltung ist zweckmäßiger als eine Signalröhre, die ständig leuchtet, wenn ein bestimmter Spannungswert an C 2 erreicht ist.

Der Kontakt k 1 ist ein kleiner Handauslösekontakt parallel zum Kamerakontakt k 2, um die Blitzröhre unabhängig von der Kamera auslösen zu können. Dies ist zweckmäßig bei Zeitaufnahmen mit offenem Kameraverschluß. Man kann somit mehrere Blitze von verschiedenen Seiten auf ruhende Objekte (Sachaufnahmen, Stilleben) abschießen, oder man kann mit der Handauslösetaste den Blitzkondensator entladen, wenn keine weiteren Aufnahmen mehr gemacht werden sollen. Auch lassen sich durch eine solche probeweise Handauslösung etwa die Lichtverhältnisse während des Blitzens abschätzen.

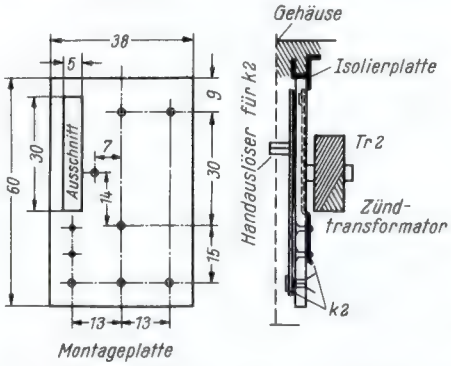


Bild 3. Montageplatte und Anordnung des Zündtransformators und des Auslösekontaktes für die Blitzlampe

Bemessungsfragen

Die Schaltung Bild 2 wurde mit folgenden Einzelteilen im Stromversorgungsgerät aufgebaut:

Netztransformator Bv 326/55 mit 250 V Sekundärspannung von der Firma Graupner & Doerks, Wiesthal (Ufr.)

Gleichrichter B 250 C 125 von Siemens & Halske

Blitzkondensator 600 µF, 500/550 V der Wego-Werke, Freiburg.

Hierfür arbeitet die Blinkschaltung in der beschriebenen Weise. Wird dem Blitzkondensator C 1 eine höhere Spannung zugeführt, dann gibt Rö 2 Dauerlicht. Man muß also die Werte der Blinkschaltung versuchsweise neu ermitteln. Am einfachsten beginnt man damit, R 2 auf 4 oder 5 MΩ zu vergrößern.

Eine höhere Gleichspannung ergibt naturgemäß eine größere Lichtleistung. Bei den

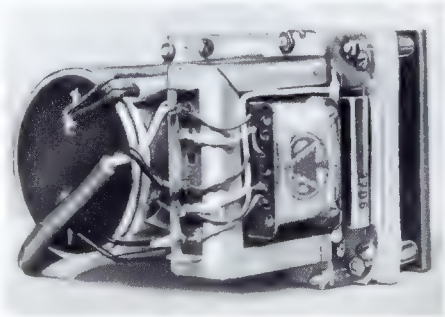


Bild 4. Innenaufbau des Stromversorgungsteiles

[1]) FUNKSCHAU 1951, Heft 17, Seite 331; 1953, Heft 21, Seite 419 und 421; 1955, Heft 23, Seite 536.

[2]) Vgl. Radio-Praktiker-Bücherei Band 28 „Die Glimmröhre und ihre Schaltungen"; Franzis-Verlag, München.

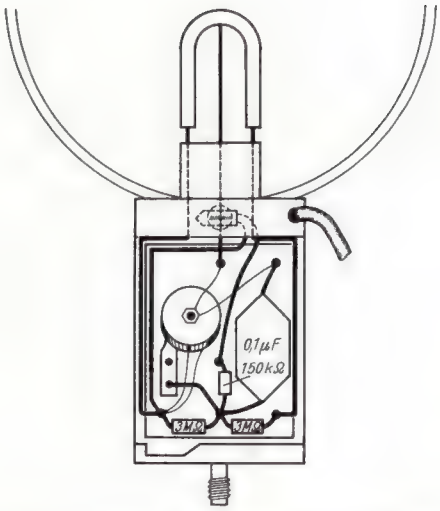


Bild 5. Anordnung der Einzelteile im Gehäuse der Blitzlampe

Versuchen hat es sich jedoch gezeigt, daß Spannungsverdopplerschaltungen hierfür ungünstiger sind, als wenn man direkt eine höhere Transformatorspannung vorsieht. Verdoppler erfordern einen größeren Aufwand an Schaltmitteln, und der Blitzkondensator ladet sich infolge des höheren inneren Widerstandes der Spannungsquelle langsamer auf. Aus gleichem Grunde ist auch von der Verwendung von Einweggleichrichtern geringer Leistung (Stabgleichrichter) abzuraten. Das günstigste Verhältnis zwischen Aufladezeit und Aufwand (Preis) ergab der hier verwendete Brückengleichrichter für 125 mA Gleichstrom.

Man muß nämlich auch bedenken, daß der leere Blitzkondensator fast eine Kurzschlußbelastung für den Gleichrichter darstellt. Beim Anschließen an das Lichtnetz oder kurz nach dem Blitzen fließt also ein sehr hoher Stromstoß auf den Kondensator, so daß zu schwach bemessene Gleichrichter auf die Dauer Schaden leiden dürften. Ebenso sollte der Netztransformator nicht zu schwach bemessen sein, denn sonst würde die Aufladezeit eine Verlängerung erfahren, weil durch den Anfangsladestrom des Kondensators die Sekundärspannung zusammenbricht und sich erst langsam erholen kann.

Für höhere Blitzleistungen wird man daher bei gleichem Blitzkondensator einen Netztransformator für 350 V/100 mA Sekundärleistung vorsehen, dazu einen Gleichrichter des Typs B 390 C 100. Hiermit ergibt sich eine Kondensatorspannung von rund 500 V.

Betont sei jedoch, daß die Ausführungsform des Transformators Tr 1 und des Gleichrichters sowie die genaue Höhe der Blitzspannung wenig kritisch sind. Man kann somit ziemlich freizügig vorhandene Bauelemente verwenden, zumal man später doch auf ein transportables Versorgungsgerät übergehen wird. Der Blitzkondensator C 1 läßt sich dort selbstverständlich weiter benützen. Sehr sorgsam ist jedoch darauf zu achten, daß die Sekundärseite des Stromversorgungsteiles ganz hochwertig gegen das Lichtnetz isoliert ist, denn selbst geringe Berührungsspannungen am Kameragehäuse können das Fotografieren sehr verleiden.

Da die Signalglimmröhre Rö 2 etwas Einfluß auf die Blinkschaltung hat, sei hier die im Modell verwendete Ausführung genannt: Glimmröhre Typ Zkr, Elektro-Röhren-Gesellschaft mbH, Göttingen.

Der Transformator Tr 2 wurde als Lufttransformator mit Kreuzspulenwicklung für diesen Zweck besonders entwickelt und ist unter der Bezeichnung El 571/Tr 2 erhältlich[3]). Die Blitzröhre Typ 00–G 245 stammt von der Vakuumtechnik GmbH, Erlangen. Sie ist für eine Betriebsspannung von 400...500 V und eine Leistung von 75 W/sec bei einem Kondensator von 1000 µF bemessen, besitzt also genügende Reserven für erhöhte Bestleistung.

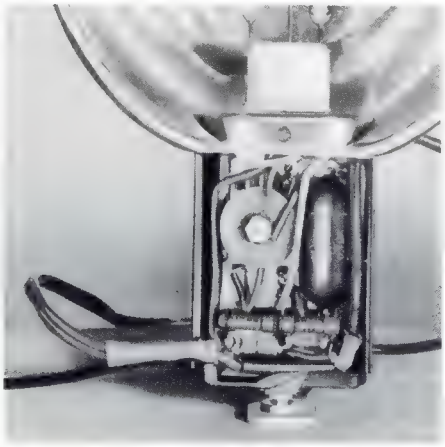


Bild 6. Ansicht des praktisch ausgeführten Modells

Mechanischer Aufbau

Der Aufbau des Blitzlampenteiles wird bei gutem Aussehen des fertigen Gerätes sehr vereinfacht, indem ein normaler Agfa-Synchro-Blitzer KL zum Preis von 12.00 DM verwendet und umgebaut wird. Aus dem Gehäuse werden der ursprüngliche Kondensator und die Halterippen für die 22,5-V-Batterie entfernt. Dann ist eine Hartpapier-Montageplatte nach *Bild 3* anzufertigen. Mit Hilfe einiger Nietlötösen lassen sich darauf die Einzelteile gut befestigen. Für die kleine Signalglimmröhre Rö 2 wird ein Loch in die Rückseite des Gehäuses gebohrt, so daß von dort aus das Blinken zu beobachten ist. Ferner sind zwei Bronzefedern, z. B. alte Relaisfedern, für den Kontakt a 1 herzurichten. Er wird durch einen kleinen, gleichfalls rückseitig herausragenden Isolierpimpel betätigt.

Die Blitzröhre läßt sich mit ihren steifen Anschlußdrähten gut in der ehemaligen Vakublitzlampe befestigen und, falls erforderlich, durch Ausgießen der Fassung mit Hartwachs noch zusätzlich festlegen. Das Kamerakabel des Agfa-Blitzers wird weiter verwendet. Für die Verbindung vom Lampenteil zum Stromversorgungsteil dient eine zweiadrige Gummischlauchleitung, etwa des Typs NLH oder NMH. Zu beachten ist, daß auf dieser Leitung beim Zünden der Blitzröhre ein sehr steiler Stromimpuls fließt. Er enthält also infolge seiner Steilheit Wechselspannungsanteile sehr hoher Frequenz, das bedeutet, daß induktive Widerstände im Leitungszug diesen Stromimpuls schwächen, also die Blitzleistung herabsetzen. Das Verbindungskabel vom Blitzkondensator zur Blitzröhre soll deshalb möglichst kurz und bifilar ausgeführt sein, d. h. Hin- und Rückleitung sind eng beieinander zu verlegen, wie dies bei Doppeladerleitung zwangsläufig erfüllt ist. Dies gilt für alle Blitzgeräte. Bei Fernauslösung soll man besser die Zuleitung zum Kamerakontakt verlängern, während der Blitzkondensator bei der Blitzlampe bleiben muß.

Will man beim vorliegenden Gerät große Bewegungsfreiheit haben, so ist das Netzkabel und nicht das Blitzröhrenkabel zu verlängern.

Aus diesen Überlegungen ergibt sich die Konstruktion des Stromversorgungsgerätes auch beim reinen Netzbetrieb. Man bringt den Stromversorgungsteil zweckmäßig in einer Umhängetasche unter, damit man ihn zusammen mit der Kamera und der Blitzlampe bei sich hat. Im Modell wurde hierfür, wie Bild 1 erkennen läßt, die zufällig vorhandene billige Tasche einer Box-Kamera benutzt. Der Aufbau richtet sich ganz nach den jeweiligen Verhältnissen und ist vollständig unkritisch. *Bild 4* zeigt die im vorliegenden Fall gewählte Anordnung. Auf einer Aluminiumgrundplatte werden der Flachgleichrichter und darüber der Transformator angeordnet. In einem kreisförmigen Ausschnitt sitzt der Elektrolytkondensator. Er ist mit einer Schelle befestigt und ragt nach oben durch die Hartpapierabdeckplatte hindurch (*Bild 1*). In dieser Platte befindet sich außerdem eine Schauöffnung für die Signalglimmröhre Rö 1. Das Verbindungskabel zur Blitzröhre muß gegen Umpolen gesichert sein, weil bei dieser Anordnung der Becher des Elektrolytkondensators zugänglich ist und sonst beim Verpolen des Kabels die volle Kondensatorspannung zwischen Minuspol des Blitzkondensators und dem Kameragehäuse zu liegen kommt.

Bild 5 zeigt nochmals schematisch die Anordnung des Blitzlampenteiles, und *Bild 6* gibt einen Blick in das praktisch aufgebaute Modell, wobei nochmals darauf hingewiesen sei, daß diese Anordnung als Standard auch für andere später zu beschreibende Stromversorgungsteile erhalten bleibt.

Praktische Erprobung

Da die Bemessung des Netzteiles hier weitgehend freigestellt wurde und die heutige Filmentwicklungstechnik sehr verschiedenartige Resultate ergibt (man denke an die Empfindlichkeitssteigerung durch Neodyn-Entwicklung), wird hier bewußt davon abgesehen, Leitzahlen oder Blendentabellen zu veröffentlichen. Wer die Kosten für den Bau eines solchen Gerätes aufgewendet hat, der wird auch noch die zwei bis drei Mark für einen Probefilm aufbringen.

Man nehme also mit dem fertigen Blitzgerät eine Serie von Aufnahmen mit systematisch gestaffelten Entfernungen und Blendenzahlen auf, etwa ein Objekt mit mittleren Lichtgegensätzen bei 1 m, 1,6 m, 2,4 m und 4 m Entfernung jeweils mit den Blenden 5, 5,6, 8 und 11 bei einer bestimmten Filmsorte und mit $^1/_{25}$ bis $^1/_{30}$ Sekunde Verschlußzeit.

Nach der Entwicklung, sei es beim Händler oder in eigener Regie, sieht man dann, welche Negative gut gedeckt und abgestuft sind und kann sich daraus eine Tabelle mit Richtwerten für Abstände und Blendenzahlen aufstellen.

[3]) Fa. Magnettontechnik, München 9, Scharfreiterstr. 9

Das Elektronblitz-Buch der Technikus-Bücherei ist ganz der Praxis gewidmet

Es wendet sich besonders an die vielen Fotofreunde, die gleichzeitig Funkamateure sind oder irgendwie mit der Radiotechnik zu tun haben Außerdem spricht es diejenigen Radiotechniker an, die sich mit der Reparatur von Blitzgeräten befassen. Bisher waren diese Kreise auf hier und da erschienene Zeitschriftenaufsätze angewiesen, die teilweise lückenhaft waren und erst mühselig zusammengesucht werden mußten. Diese Neuerscheinung behandelt dagegen den Gesamtstoff so ausführlich, daß man einen abgerundeten Überblick bekommt und keine Fragen mehr offenbleiben.

Der Titel des neuen Technikus-Bandes lautet:

Das elektronische Foto-Blitzgerät

Von Gerd Bender

96 Seiten, 46 Bilder, 7 Tabellen. *Preis 2,20 DM*

Zu beziehen durch den Buch- und Fachhandel. Bestellungen auch direkt an den Verlag

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 2 · Karlstraße 35

„Prominenz" verkauft sich leicht

Ein Prominenter:

Philips Tizian

Drei Vorteile

- Zwei Lautsprecher garantieren eine vorbildliche, natürliche Wiedergabe von Sprache und Musik.
- Die eingebaute, abstimmbare Antenne spart an vielen Orten den Bau einer Hochantenne.
- **Preis DM 712.–**

Weitere Verbesserungen

EF 80 als Video-Endröhre gibt größere Betriebssicherheit und besseren Aussteuerbereich • Bessere Tonregelung durch Sprache/Musik-Schalter • Echte Bandfilter im Bild-ZF-Verstärker bringen Verstärkungsgewinn und bessere Bildauflösung (brauchbares Bild schon bei 200 Mikrovolt Eingangsspannung) • Stärkere Nachbarkanal-Unterdrückung • Größere Strahlschärfe durch verbesserte Ablenkeinheit.

PHILIPS

Ein neuartiger Phonosuper

Braun SK 4

Das Schaltbild auf Seite 162 zeigt einen 6/9-Kreissuper für zwei Bereiche unter Hauptausrichtung auf den UKW-Bereich. Deshalb wird von der Verwendung einer Mischhexode ECH 81 abgesehen und dafür eine Pentode EF 89 benutzt, die günstige Zf-Verstärkung für 10,7 MHz ergibt. Als Oszillatortriode beim AM-Empfang dient dabei ein System der ECC 85

Bild 1

Elektrischer Teil

Der UKW-Baustein arbeitet mit Zwischenbasisschaltung am Eingang. Der Kreis ist kapazitiv über 20 und 45 pF angezapft. Die Katode wird über den Katodenwiderstand von 200 Ω und den unteren Teil der MW-Oszillatorkreisspule hochgelegt. Dieser MW-Oszillatorkreis ist in die Abschirmung des UKW-Bausteines einbezogen. Hierzu sind nur zwei Leitungen erforderlich, von denen eine beim UKW-Betrieb leer läuft und nur ein ganz kurzes Stück bis zu einem Wellenschalterkontakt führt. Die andere Leitung ist verdrosselt, so daß keine unzulässige Störstrahlung austreten kann. Das zweite System der ECC 85 dient in üblicher Weise als selbsterregte Mischröhre. Der 20-pF-Trimmer symmetriert den Gitterkreis gegen Abwandern von Oszillatorspannung. An dem 110-pF-Festkondensator fällt eine geringe Zf-Spannung Entdämpfung des Röhrensystems für 10,7 MHz ab. Die beiden folgenden Röhren EF 89 sind optimal als FM-Zf-Stufen geschaltet. Sie erhalten eine Grundgittervorspannung aus dem an 300 kΩ abfallenden Anlaufstrom der AM-Diode. Bei genügend großer Zf-Spannung an der zweiten Pentode EF 89 tritt Begrenzerwirkung auf. Der entstehende Gitterstrom schiebt zusätzlich den Arbeitspunkt der ersten Röhre EF 89 in Gebiete geringerer Steilheit.

Zur AM-Mischung wird die Oszillatorspannung dem dritten Gitter der ersten Röhre EF 89 zugeführt. Ratiodetektor und AM-Demodulator sind normal mit den Diodenstrecken der EABC 80 geschaltet. Der einfache Klangregler wirkt nach zwei Seiten. In der oberen Stellung des Schleifers liegt der 10-nF-Kondensator am Gitter der Endröhre und beschneidet die Höhen. In der unteren Stellung wird der Gitterableitwiderstand auf 200 kΩ herabgesetzt. Er ergibt dann mit dem 2,5-nF-Kopplungskondensator eine untere Grenzfrequenz von rund 300 Hz für gute Sprachverständlichkeit. Die beste Musikeinstellung liegt also in der Mitte des Klangreglerbereiches. Die Endröhre ist ohne jeden Aufwand nur mit einer frequenzunabhängigen Gegenkopplung durch den unverblockten Katodenwiderstand ausgerüstet. Sie arbeitet auf einen 17×25 cm großen Ovallautsprecher. Er ist abschaltbar, so daß der Empfänger als Steuergerät für einen Außenlautsprecher dienen kann. Mit einer zusätzlichen Lautsprecherbox oder einem Eckenlautsprecher erhält man so eine recht eindrucksvolle Wiedergabe.

Das eingebaute Phonochassis Typ PC 3 besitzt eine sehr handliche Umschalteinrichtung für die drei Geschwindigkeiten. Der leichte Tonarm schont die Schallplatten. Einen wesentlichen Vorteil bietet der Staubschutz durch die Dreipunktauflage. Auf dem Plattenteller befinden sich drei um 120° versetzte Auflagestücke, so daß die Platte nicht mehr mit der vollen Fläche auf der Unterlage aufliegt. Die meist elektrostatisch aufgeladenen Platten können also keinen Staub mehr anziehen. Eine weitere Besonderheit stellt der Mittelstern für 45er-Platten mit großem Mittelloch dar. Er senkt sich bei Normallochplatten automatisch, und man benötigt keinen Bobby mehr.

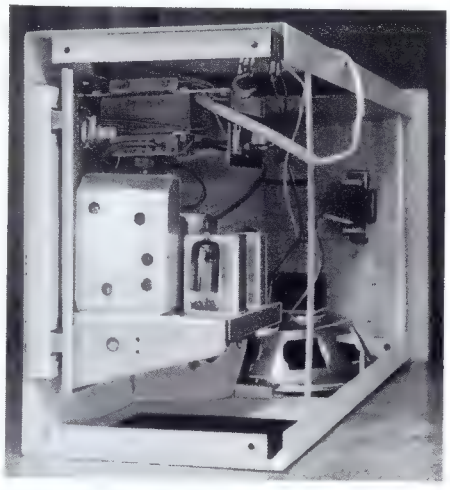


Bild 2. Das Gehäuse des Phonosupers besteht aus einem U-förmig gebogenem Stahlblech mit zwei Holzseitenwänden (in diesem Bild ist die eine Seitenwand abgenommen)

Die Gestaltung

Bei einem Phonosuper wurde bisher das Laufwerk meist oben auf einen normalen Empfänger aufgestockt. Dadurch ergab sich ein ziemlich hohes Gehäuse, und das Gerät mußte an eine Wand gestellt werden. Die Gestaltungsabteilung der Firma Braun und Hans Gugelot (Hochschule für Gestaltung, Ulm) schufen jedoch in dem SK 4 einen ganz neuen Typ des Phonosupers mit unzweifelhaften Vorzügen. Das Phonochassis und der Empfänger, letzterer mit sehr schlicht gehaltenen Bedienungsorganen und einfacher Thermometerskala, liegen nebeneinander (*Bild 1*). Das Gehäuse besteht aus einem U-förmig gewinkelten Stahlblechteil nach *Bild 2*, das durch kräftige, mit hellem Holz furnierte Seitenwände versteift ist. Das übliche schwere Holzkastengehäuse ist also vollständig vermieden, ebenso die gewöhnliche Papprückwand. Die sehr große Bodenplatte ist leicht abzunehmen und gibt dann den Empfangsteil und die Unterseite des Laufwerkes frei (*Bild 3*). Das eigentliche Empfängerchassis (*Bild 4*) läßt sich nach dem Lösen von vier bequem zugängigen Schrauben und der kleinen Anschlußleiste auf der Rückseite herausnehmen. Zweckmäßig legt der Service-Techniker vor dem Kippen des Gerätes den Tonarm durch einen Draht, für den ein Loch auf der Tonarmstütze vorgesehen ist, fest. (Vielleicht wäre hier später eine andere Gestaltung oder eine andere Farbe der Stütze zweckmäßig. In der jetzigen Ausführung sind flüchtige Leute geneigt, den Tonarm auf dem Umschaltgriff für die Tourenzahleinstellung abzulegen.) Soll nur der UKW-Teil abgeglichen werden, so läßt sich auch mit wenig Mühe die rechte Holzseitenwand des Gerätes abschrauben, wodurch die Abgleichlöcher des UKW-Bausteines zugänglich werden (vgl. Bild 2).

Das Gerät kann entsprechend Bild 1 frei im Raum stehen und auch wegen seiner flachen Form in einem Regal untergebracht werden. Selbst konservative Menschen, die diese Konstruktion zunächst mit Skepsis betrachten, freunden sich im Gebrauch sehr schnell mit dieser Form an. Obgleich die Firma Braun betont, daß das Modell sich mehr nach den technischen Bedingungen des Gerätes richtet als nach der Anpassung an neuzeitliche Möbel, ordnet sich die gewählte Ausführung mit dem schlichten weißen Gehäuse, den hellgrauen Knöpfen und den naturfarbenen Rüsterholz-Seitenwänden sehr gut in modern eingerichtete Räume ein. Die

Fortsetzung siehe S. 162

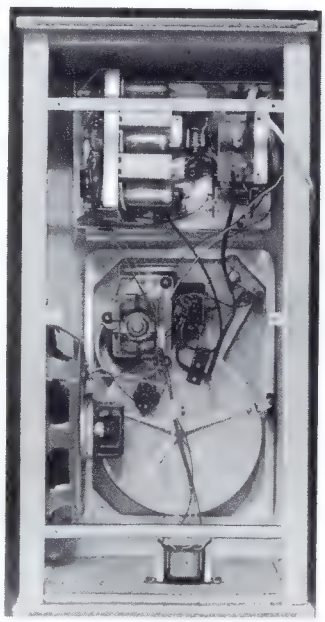


Bild 3. Unterseite des Gerätes bei abgenommener Bodenplatte; man erkennt die Anordnung vom Empfängerchassis, Phonolaufwerk und Ovallautsprecher

Technische Daten:

Wechselstrom: 110/125/150/220/240 V
Röhrenbestückung: ECC 85, EF 89, EF 89, EABC 80, EL 84, SSF B 250 C 100
6 AM-Kreise, davon 2 abstimmbar
9 FM-Kreise, davon 2 abstimmbar
Wellenbereiche: UKW, MW
Klangregler: stetig veränderlich (siehe Text)
Zwischenfrequenz: 460 kHz; 10,7 MHz
Lautsprecher: 1 perm.-dyn. Lautsprecher 17×25 cm
Eingebautes Phonolaufwerk für 3 Geschwindigkeiten
Leistungsaufnahme: 35 W, mit Laufwerk 40 W
Gehäuse: 58 × 24 × 29 cm
Preis: 295 DM

ELEKTRONENRÖHREN-PHYSIK

in Einzelberichten

Herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. Horst Rothe und Dr. Lothar Brück

Die der interessierten Fach-Öffentlichkeit zur Verfügung stehenden Verlagsausgaben der Nachkriegshefte der „Telefunken-Röhre" erscheinen unter dem Titel „Elektronenröhren-Physik". Sie bringen eine Zusammenfassung wichtiger Forschungsergebnisse aus der Röhrenentwicklung Telefunken.

Bisher sind erschienen:

Hauptband

(entspricht Heft 30 und 31 der „Telefunken-Röhre")
280 Seiten mit 159 Bildern, 1 Tafel und vielen Tabellen
In Ganzleinen gebunden **Preis 16.80 DM**

Inhalt:

H. Rothe: Die Grenzempfindlichkeit gittergesteuerter Röhren
K. Steimel: Der Einfluß von Zusammensetzung und Dynamik der Wechselspannung auf die Arbeitsweise des Niederfrequenzleistungsverstärkers
R. Cantz: Hochfrequenzverstärkung mit Trioden
E. Gundert: Dimensionierung von Katodenstrahlröhren
L. Brück: Verzerrungen bei der Verstärkung frequenzmodulierter Signale mit Trioden in Gitterbasisschaltung
A. Lauer: Messungen über den Einfluß von Dielektrikum auf die Dispersion einer Wendelleitung für Lauffeldröhren
Martin Müller: Dielektrikum im Feld von Wendelleitungen
W. Engbert: Die statische Kennlinie der Germaniumdiode
W. Dahlke, H. Rothe: Sperrschichteigenschaften von Oxydkatoden
J. Malsch, W. Engbert, H. Beneking: Sperrschichten in Germanium-Einkristallen
Helmut Nickel: Der Einfluß der Kreisverluste auf die Ausgangsleistung bei der Scheibentriode 2 C 39 A
Erwin Willwacher: Theorie der Gitterbasis-Schaltung
J. Schubert: Das Brummen indirekt geheizter Verstärkerröhren
W. Dahlke: Abweichungen von der idealen Triodenkennlinie infolge zufälliger Streuung der Gittersteigung
Richard Hechtel: Die Berechnung von Elektronenbahnen in elektrostatischen Potentialfeldern unter Berücksichtigung der Raumladung
H. Rothe: Die Grenzempfindlichkeit gittergesteuerter Röhren

Neue Folge in Einzelheften

Heft 1 (entspricht Heft 32 der „Telefunken-Röhre")
100 Seiten mit 61 Bildern, 1 Nomogramm-Beilage und vielen Tabellen
Kartoniert **Preis 4.80 DM**

Inhalt:

Lothar Brück, Anton Lauer: Die Telefunken-Wanderfeldröhre TL 6
Lothar Brück: Vergleich der verschiedenen Formeln für den Wirkungsgrad einer Wanderfeldröhre
Richard Hechtel: Ein Widerstandsnetzwerk zur Lösung der Poissonschen Gleichung
Horst Gerlach: Bestimmung des Transformationswirkungsgrades bei Leistungsmessern mit Bolometern im Mikrowellengebiet
Hans Bauer: Die Endabkühlung karburierter Thorium-Wolfram-Katoden
Johannes Schubert: Die Funkeleffektkonstanten der Röhren EF 804, EF 800 und ECC 81 (EC 92)
Walter Dahlke: Der Eingangsleitwert von Trioden

Heft 2 (entspricht Heft 33 der „Telefunken-Röhre") 236 Seiten mit 72 Bildern und vielen Tabellen · Kartoniert **Preis 9.60 DM**

Theorie rauschender Vierpole und deren Anwendung:
H. Rothe, W. Dahlke: Rauschende Vierpole
H. Rothe, W. Dahlke: Die Rauschzahl von Vierpolen mit inneren Rauschquellen
W. Dahlke: Transformation der Rauschkennwerte durch Netzwerke
H. Bauer, H. Rothe: Der äquivalente Rauschvierpol als Wellenvierpol
H. Rothe, H. Kosmahl: Die Anwendung auf Trioden bei Hochfrequenz
H. Rothe: Die Anwendung auf Schirmgitterröhren bei Hochfrequenz
H. Rothe: Elektronenröhren bei Mittel- und Niederfrequenz
H. Bauer, H. Rothe: Die Anwendung auf Laufzeitröhren
Anhang: Das Rechnen mit Rauschgrößen / Wellenvierpole und Wellenmatrizen u. a.

Elektronische Speisegeräte

Von Dr. Karl Steimel

246 Seiten mit 116 Bildern. In Ganzleinen **Preis 16.80 DM** (entspricht Heft 34 der „Telefunken-Röhre")

Inhalt: Einführung in den Aufgabenkomplex. — Die Stabilität ungeregelter Gleichrichter. — Röhrenschaltungen zur Stabilisierung von Gleichspannungen und Gleichströmen im stationären Betrieb. — Röhrenschaltungen zur Stabilisierung von Wechselspannungen und Wechselströmen im stationären Betrieb. — Zusammengesetzte und spezielle Stabilisiergeräte. — Nichtstationäre Vorgänge in Stabilisieranordnungen.

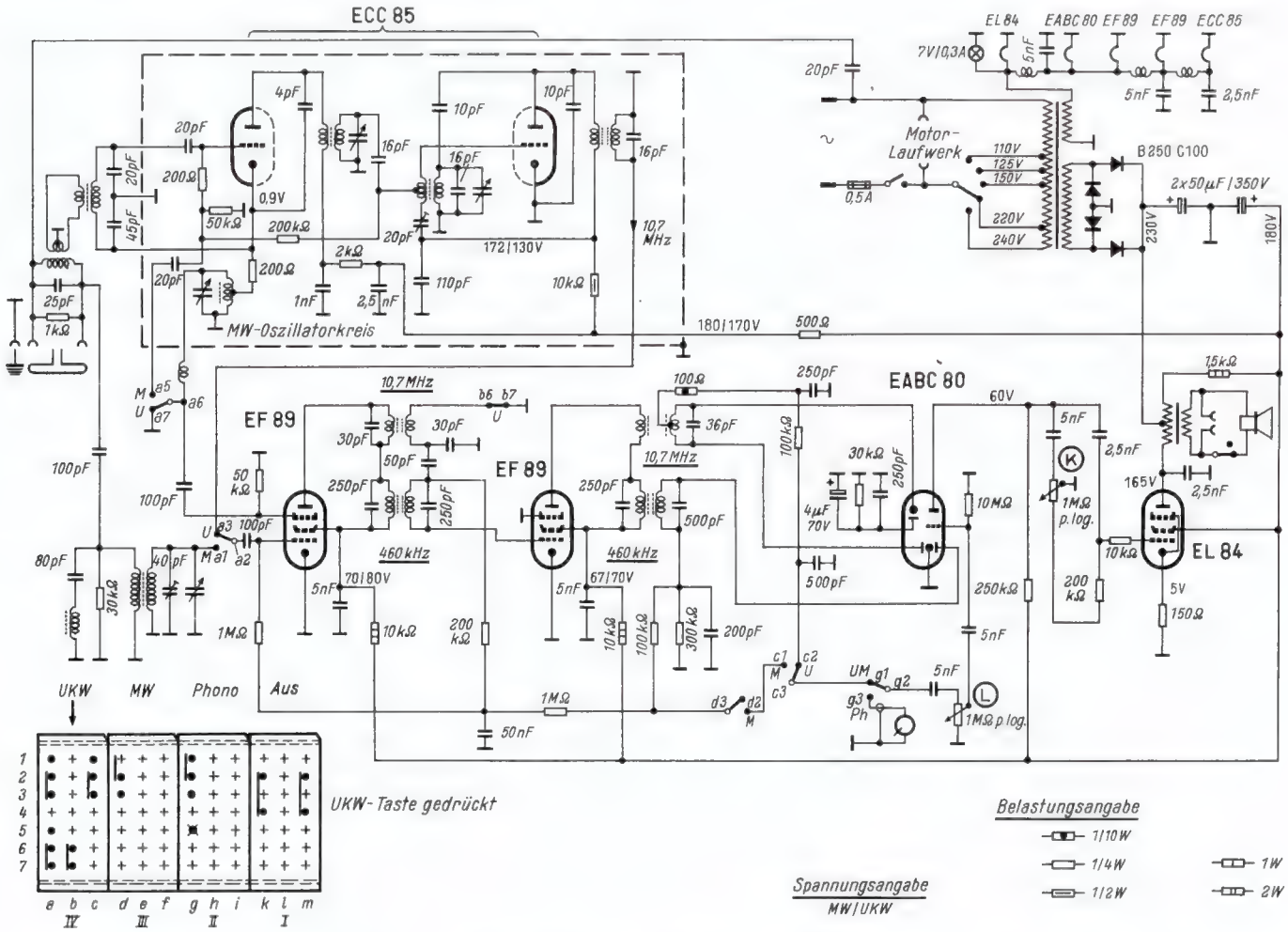
Früher ist erschienen:

Die Röhre im UKW-Empfänger

In 3 Bänden (davon Band I vergriffen) · Herausgegeben von Dr. Horst Rothe · Band II und III **Preis je 4.80 DM**

Band II: *Mischstufen.* 112 Seiten mit 87 Bildern und 3 Tabellen **Band III:** *Zwischenfrequenzstufen.* 144 Seiten mit 56 Bildern und 11 Tabellen

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 2 · KARLSTR. 35



Fortsetzung von Seite 160

Oberseite wird durch einen Plexiglasdeckel geschützt, der schmückt und zugleich die Zweckbestimmung des Gerätes erkennen läßt. Ein undurchsichtiger Deckel würde den Empfänger zu einer „Kiste" machen. Rückseite und Vorderseite des Gehäuses sehen etwa gleich aus. Bild 1 (Seite 160) zeigt die Rückseite des frei im Raum aufgestellten Gerätes.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß dieses Model besonders solche Menschen ansprechen dürfte, die auf alle, auf die Dauer gesehen, wenig gebrauchten Einzelheiten, wie Kurzwellenbereich, vielstufigen Klangregler, Abstimmanzeiger, sowie auf Überflüssigkeiten, wie Goldverzierungen, zu verzichten bereit sind. Kurz, es handelt sich hier um ein Gebrauchsgerät für Normalempfang und Normalwiedergabe ohne ausgesprochene Hi-Fi-Ansprüche, verbunden mit der Möglichkeit, Schallplatten abzuspielen. Die Gehäusekonstruktion ist wirklich zweckmäßig durchdacht und könnte als Anregung dienen, auch die althergebrachten massiven Holzgehäuse normaler Empfänger auf neue Aufbauprinzipien hin zu untersuchen. Die Formgestalter sind hier ganz unbefangen daran gegangen, ein Gehäuse zu schaffen, dessen Herstellungsweise und Kosten vernünftig auf die neuzeitliche Fertigung angerichtet sind. Der niedrige Preis von 295 DM für einen solchen Phonosuper dürfte neben der zweckmäßigen neuzeitlichen Form wesentlich zum Markterfolg des Gerätes beitragen.

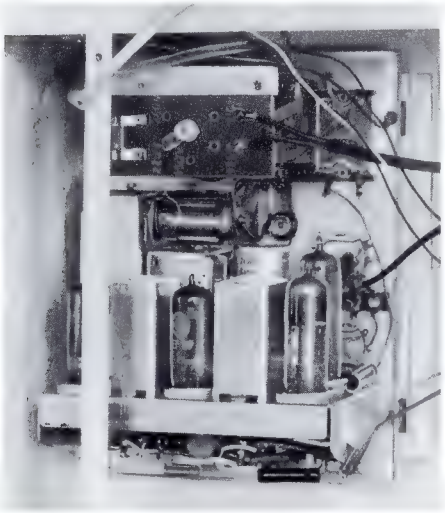


Bild 4. Empfängerchassis des Braun-Phonosupers Sk 4 (vgl. Bild 3 oben)

Netzanschlußgerät für Autoempfänger

Wie wir hören, ist das Blaupunkt-Netzanschlußgerät NA 101, das zum Betrieb der Autoempfänger aus dem 110- bzw. 220-V-Wechselspannungsnetz dient, wieder lieferbar. Es leistet wertvolle Dienste bei der Vorführung von Autogeräten und bei Reparatur-Arbeiten. Das Netzanschlußgerät enthält neben dem kompletten Netzteil eine Lautsprecherendstufe (EL 84) und einen Tonausgangstransformator. Diese Tonendstufe wird bei den Blaupunkt-Autoradiogeräten benötigt, deren Endstufe im Stromversorgungsteil untergebracht ist. Das Schaltbild und die genaue Beschreibung dieses Netzanschlußgerätes stellt Blaupunkt den Interessenten kostenlos zur Verfügung.

Morseübungssendungen für Funkamateure

Angehende Funkamateure, die das Morsen erlernen wollen, haben manchmal Schwierigkeiten, weil sich an ihrem Wohnort kein Übungs-Partner befindet. Sie haben vielleicht Band 58 der Radio-Praktiker-Bücherei, „Morselehrgang", durchgearbeitet, aber sie finden auf ihren Empfängern keine Amateurfunkstelle, die genügend langsam telegrafiert, um die selbsterlernten Kenntnisse in der Praxis zu erproben. Aus diesem Grund senden einige deutsche Amateursender, die von Mitgliedern des Deutschen Amateur-Radio-Club, Kiel, Roonstraße 9, betrieben werden, zu bestimmten Zeiten Übungstexte aus. Insgesamt laufen zur Zeit drei solcher Kurse. Näheres ist aus beistehendem Sendeplan ersichtlich.

Rufzeichen	Standort des Senders	Frequenz (MHz)	Tag	Uhrzeit
DL 6 DS	Lindau bei Northeim	ca 3,6	Dienstag u. Donnerstag	18,15 bis 19,15 18,15 bis 19,15
DJ 1 WK	Gohfeld/Westf.	ca 3,6	Sonnabend	20 bis 21
DJ 2 OK	Nürnberg	ca 3,6	Sonnabend	18 bis 18,40
		ca 3,6	Sonntag	7,30 bis 8,10
DL 1 LS	Heidelberg	ca 3,6	Sonntag	10,30 bis 11

Auch der rationelle Service spricht für Schaub-Lorenz!

SCHAUB-LORENZ hat den Service-Wunschtraum Ihrer Techniker verwirklicht: das gesamte Chassis läßt sich sekundenschnell ausbauen und steht – mit Bildröhre, Lautsprecher und Bedienungsknöpfen – im Nu betriebsfertig auf dem Tisch. Wie geht das vor sich? Das Chassis wird in zwei seitlichen Schiebeschienen geführt. Zum Ausbau brauchen nur zwei Halteschrauben gelöst, der Stecker für den Seitenlautsprecher gezogen und dann das komplette, betriebsfertige Chassis herausgeschoben zu werden. Noch einfacher hat's Ihr Techniker beim normalen Service: durch den großen Bodenausschnitt kommt er bequem an die Unterseite des Verstärker-Chassis und an die in der Service-Anleitung übersichtlich gekennzeichneten Kontroll- und Meßpunkte heran. In den meisten Fällen genügt sogar schon die Abnahme der Rückwand, um die hauptsächlichen Service-Punkte mühelos zu erreichen. Sie sehen: bei SCHAUB-LORENZ hat man weiter gedacht!

Bild rechts: ILLUSTRAPHON 743 - das interessante neue Standgerät zu DM 999.- mit 90° Ablenkung

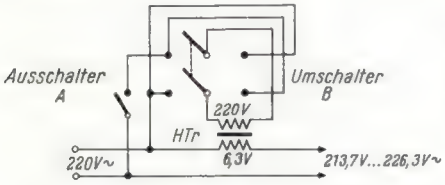
SCHAUB LORENZ

Fernsehen mit dem Klarzeichner

Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Geregelte Netzwechselspannung durch Huckepackschaltung

Wie oft ärgert man sich, wenn die Netzwechselspannung tagsüber zu hoch und wenn sie abends zu niedrig ist. Für den Amateur und Praktiker, der sich keinen teueren Regeltransformator leisten kann, ist die beistehende „Huckepack-Schaltung" geeignet. Ein zusätzlicher 6,3-V-Heiztransformator fügt der Netzwechselspannung 6,3 V hinzu oder verkleinert sie um 6,3 V, so daß wir 226,3 V oder 213,7 V erhalten. Bei Serienschaltung des 6,3-V-Heiztransformators mit einer 4-V-Gleichrichterheizwicklung erhalten wir eine zusätzliche oder abzügliche Spannung von 10,3 V, so daß wir 230,3 V oder 209,7 V zur Verfügung haben.



Durch die in der Netzleitung liegende 6,3-V-Wicklung eines Heiztransformators HTr wird die Netzspannung um 6,3 V vergrößert oder verkleinert

Ist im beistehenden *Bild* der Ausschalter A geöffnet, so haben wir die normale Netzspannung von 220 V. Schließen wir den Schalter A und betätigen wir den zweipoligen Kipphebelumschalter B, so werden entweder 6,3 V hinzugefügt oder die Netzspannung wird um 6,3 V vermindert. Ein kleiner Heiztransformator von 3 Amp. reicht für einen Empfänger aus, während man bei größeren Geräten, z. B. für Amateursender, besser einen 10-Amp.-Transformator benutzt.

Hans v. Thünen

Der tönende Kugelschreiber

Erfahrene Praktiker bedienen sich gern neuzeitlicher und hochentwickelter Prüfeinrichtungen, vernachlässigen darüber aber auch nicht einfache Hilfsmittel, wie z. B. die Prüfglimmröhre. Eine bereits äußerlich sehr hübsche und dabei zweckmäßige Ausführungsform lernten wir im *radio-pen* kennen. Er besteht aus einer Kugelschreiberhülse mit Schutzkappe, in die eine Glimmröhrenschaltung nach *Bild 1* eingebaut ist.

Die beiden mit *Rot* und *Schwarz* bezeichneten Buchsen befinden sich an den Enden der Hülse. Der Massering verläuft um den glasklaren Mittelteil, durch den die Prüfglimmröhre zu sehen ist. Die beigegebene Messing-Prüfspitze kann entweder in die rote oder schwarze Buchse eingesteckt werden.

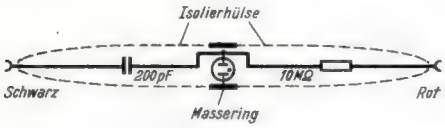


Bild 1. Schaltung der in einen Kugelschreiber eingebauten Prüfglimmröhre

Zur *Spannungsprüfung* kommt die Prüfspitze in die rote Buchse. Beim Antasten von Spannungspunkten leuchtet dann die Glimmröhre auf, und man kann in der bekannten Weise Wechselspannungen, die Polarität von Gleichspannungen oder den Nulleiter bei Steckdosen feststellen. Setzt man die Prüfspitze in die schwarze Buchse, so ist der 200-pF-Kondensator vorgeschaltet, und der radio-pen kann, ohne den Massering zu berühren, zur Prüfung von Zündkerzen, Diathermiegeräten und sonstigen Hf-Generatoren verwendet werden.

Noch interessanter ist die Möglichkeit, die Einrichtung zur *Signalverfolgung* zu verwenden. Hierzu wird die rote Buchse über eine Prüfleitung mit der Plusspannung (Siebkondensator oder Ausgangstransformator) des zu untersuchenden Empfängers verbunden. Die Prüfspitze kommt an das schwarze Ende. Die Masseverbindung wird mit der Hand über den Metallring hergestellt. Damit ergibt sich eine Glimmröhren-Kippschaltung, die ein sehr oberwellenreiches Impulsspektrum erzeugt, dessen Grundfrequenz zwischen 200 und 2000 Hz liegt und stark spannungsabhängig ist. Mit dieser an der schwarzen Buchse auftretenden Impulsspannung kann man nun das schadhafte Gerät vom Lautsprecher her gegen den Antenneneingang durchtasten und so fehlerhafte Stufen am Ausbleiben des Kippspannungstones leicht auffinden. Bei einiger Übung können auch Verzerrungen in einzelnen Stufen an einer Änderung der Klangfarbe erkannt werden.

Ungefähr in gleicher Weise ist auch die Höhe von Spannungen zu bestimmen. Hierzu wird die schwarze Buchse mit dem Gitter der Endröhre oder mit der Tonabnehmer-Eingangsbuchse verbunden, während die Prüfspitze an die rote Buchse angeschaltet wird. Tastet man nun mit der Prüfspitze die verschiedenen positiven Spannungspunkte des Gerätes ab, so wird jeweils ein Ton hörbar, dessen Höhe mit der Spannung steigt. Da der Eingangswiderstand durch den eingeschalteten 10-MΩ-Widerstand sehr hoch ist, können auch Spannungen in hochohmigen Kreisen, z. B. Schirmgitterspannungen, bestimmt werden. Da das Ohr Tonhöhenunterschiede sehr leicht erkennt, kann man auf diese Weise Spannungsteilerketten gut durchprüfen und dabei unterbrochene Widerstände ermitteln.

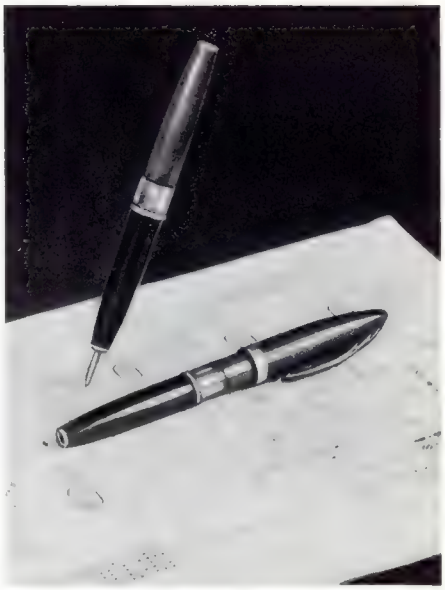


Bild 2. Äußere Form des radio-pen

Die dem Prüfgerät beigegebene Bedienungsanweisung gibt noch verschiedene weitere Hinweise an. So lassen sich damit Anoden- und Schirmgitterströme von Röhren kontrollieren oder Widerstände und Kondensatoren prüfen. Wer sich also mit diesem Hilfsmittel gründlich vertraut macht, der findet viele Anwendungsmöglichkeiten, von denen eine zum Schluß noch besonders hervorgehoben sei: Der radio-pen sieht nämlich nicht nur wie ein Kugelschreiber aus, sondern die Prüfspitze enthält tatsächlich eine Kugelschreibermine, so daß man mit diesem *Prüfstift* sogleich auch Notizen im Schaltbild oder in der Kundendienstschrift anbringen kann (Preis 8.75 DM).

Hersteller: *Elge*, Meßgerätegesellschaft mbH, Wien XIII. Vertrieb für Westdeutschland und Westberlin: Otto Gruner, Stuttgart-S; Radio-Fett, Berlin-Charlottenburg.

Alle Einzelteile aus einer Hand

In diesem Jahr wird es besonders deutlich, daß sich die großen Radio-Fachfirmen wieder genauso liebevoll ihrer auswärtigen Kundschaft annehmen wie vor dem Krieg. Amateurfunk, Tonband, Hi-Fi-Technik, Fernsteuerwesen und Elektronik haben nicht nur der Liebhaber-Betätigung gewaltigen Auftrieb gegeben, sie stellen auch Reparatur-Werkstätten, Labors und Institute vor eine Fülle neuer Aufgaben. Alle diese Kreise benötigen Einzelteile, oft mit ganz bestimmten speziellen Eigenschaften. Es ist vielfach gar nicht mehr möglich, dieses Material beim nächsten Händler einzukaufen, weil dieser ein Riesenlager, wie es heute erforderlich ist, nicht mehr unterhalten kann. Das ist nur noch einigen Großfirmen möglich, die sich auf den Versand spezialisiert haben. Was ein solches Unternehmen zu leisten vermag, zeigt der neue Katalog „Einzelteile und Meßgeräte 1957/58" der Firma *Radio-Fern-Elektronik*, Essen. Auf 300 Seiten findet man praktisch alles verzeichnet, was die deutsche Einzelteil-Industrie zu bieten hat. Dazu kommen Gehäuse, Meßgeräte, Spezialempfänger, Bausätze für Bastler, Antennen, Tonbandgeräte und ein reichhaltiger Literaturteil. Über 13 Seiten dieses Teiles führen Bücher des Franzis-Verlages an. Der Katalog (Schutzgebühr 2 DM) erhält besonderen Wert durch eingestreute praktische Hinweise, Schaltbilder und Tabellen. -ne

Fernseh-Service

Schnarrender Bildkipp-Ausgangsübertrager

Gelegentlich tritt bei älteren Fernsehempfängern mit 90°-Ablenkung ein Schnarren des Bildkipp-Ausgangsübertragers auf. Wenn diese Empfänger nur einen einfachen ohmschen Dämpfungswiderstand parallel zur Primärseite des Ausgangsübertragers besitzen, dann läßt sich das Geräusch beträchtlich verringern, indem dieser Festwiderstand durch einen Ocelit-Varistor Typ 100 V 1,4 K 6 der Firma C. Conradty, Nürnberg, ersetzt wird. Durch diesen spannungsabhängigen Widerstand werden die beim Rücklauf auftretenden Spannungsspitzen wirksamer gedämpft, und das Schnarren des Übertragers wird beseitigt (Nach Grundig-Informationen).

Will dein Radio nicht mehr klingen: Lorenz-Röhren Heilung bringen!

LORENZ

Neuerungen

Teleskop-Innenantenne. In mechanisch recht ansprechender Form stellt sich die Teleskop-Innenantenne Typ FU 515 vor. Sie besteht aus einem Preßstoff-Fuß mit zwei winkelbeweglichen Teleskop-Antennenstäben. Der Fuß kann als Sockel flach auf den Tisch oder den Empfänger gestellt werden, er läßt sich aber auch an der Wand befestigen *(Bild 1)*. Die Teleskopstäbe bieten den Vorteil, daß sie sowohl für UKW- als auch für Fernsehempfang

Bild 1

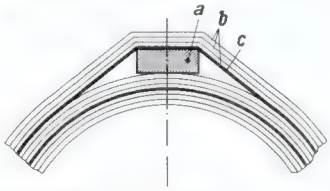
Bild 2

brauchbar sind. Im UKW-Bereich werden alle Stäbe ausgezogen, für die Fernsehkanäle 5...11 nur ein Stab. Durch Verstellen der Antennenstäbe nach verschiedenen Richtungen ist es möglich, die günstigsten Empfangsverhältnisse zu wählen. Obgleich als Einfachdipol der Fußpunktwiderstand nicht optimal an die üblichen 240 Ω Eingang angepaßt ist, ergibt sich in Sendernähe mit der Antenne ein recht guter Empfang. Sie wird in einem Plastik-Beutel geliefert *(Bild 2)*. *(Heinrich Zehnder,* Tennenbronn über St. Georgen/Schwarzwald).

Tesafix ist ein weiteres zweckmäßiges Hilfsmittel der Reihe der Tesa-Klebefabrikate. Dieses Selbstklebeband ist auf *beiden Seiten* mit einer stark klebenden Masse bestrichen. Es eignet sich daher zum Befestigen von Schildern, Überzügen, Bespannungen, Filzstreifen und ähnlichem und leistet gute Dienste in der Fabrikation oder im Handwerk. Ein Streifen Tesafix auf dem Werktisch oder am Werkstück hält kleine Teile oder Behälter vorübergehend fest, und sie lassen sich von dort leicht wieder zur endgültigen Bearbeitung wegnehmen.

Das Klebeband wird in drei verschiedenen Sorten geliefert. *Tesafix 1* ist ein zweiseitiges selbstklebendes weißes Spezialpapier. *Tesafix 2* ist eine einseitig selbstklebende Folie, die durch Anfeuchten weich und wellig wird und sich dann leicht abheben läßt, so daß nur die Klebschicht zurückbleibt. Diese Sorte hat sich für das nietenlose Befestigen von dünnen Metallschildern bewährt. Die Schilderfabriken versehen bei ihrer Fabrikation sofort die Schilder mit Tesafix 2. Bei der Verarbeitung befeuchtet man einfach die Abdeckfolie, zieht sie ab und klebt das Schild an. *Tesafix 3* ist eine zweiseitig selbstklebende *transparente* Spezialfolie. Die Klebemasse aller drei Sorten ist säurefrei. Das neue Klebeband ergänzt die bisherigen Sorten der einseitig klebenden Bänder in glücklicher Weise *(P. Beiersdorf & Co AG,* Hamburg).

Zuführungsdraht für Becherkondensatoren. Beim Herstellen von Kondensatorwickeln muß für guten Kontakt zwischen der Kondensatorfolie und dem eigentlichen Anschlußdraht gesorgt werden. Eingelegte Runddrähte erfüllen diese Forderung nicht, sondern man ist gezwungen, an die Anschlußdrähte zunächst eine Fahne anzuschweißen, die dann beim Wickeln eingelegt wird und großflächigen Kontakt mit der eigentlichen Kondensatorfolie ergibt. Es



hat sich jedoch gezeigt, daß eine gute Kontaktgabe auch über scharfe Kanten eines eingelegten *Vierkantdrahtes* möglich ist. Zu diesem Zweck werden neuerdings, besonders für Starkstrom-Becherkondensatoren, Vierkantdrähte von rechteckigem Querschnitt hergestellt. Die Kondensatorfolie legt sich dabei glatt über eine Seitenfläche *(Bild)*, und außerdem drücken sich die beiden benachbarten Kanten infolge des Wickelzuges besonders innig an die Folie an. Der Draht kann vom Verbraucher selbst von der Rolle herunter auf jede Länge geschnitten werden, so daß die Lagerhaltung dadurch sehr vereinfacht wird. (Hersteller: *Victor Rehm,* Pforzheim).

Neue Druckschriften

Eine Reise um die Welt ist zwar keine Druckschrift, aber ein hübsches Kinderspiel, bestehend aus einer großen Papptafel, Würfel und Holzfiguren. Die Kinder, die bereits in früheren Jahren durch die Graetz-Stundenpläne gut angesprochen wurden, lernen so spielend die Kontinente unseres Erdballes kennen und vielleicht auch etwas von der Weite des Exportes der Firma Graetz *(Graetz KG,* Altena/Westf.).

Grundig - Meßgeräte. Dieser soeben erschienene Katalog enthält auf 28 Seiten im DIN-A-4-Format die Beschreibungen, Bilder und wichtigsten technischen Daten von über 20 speziell für Fachwerkstätten geeigneten Meß- und Prüfgeräten. Hierzu gehören Oszillografen, Schwebungssummer, Abgleichsender, Wobbelsender, Fernseh-Signalgeber, Röhrenvoltmeter und Regel-Trenntransformatoren *(Grundig Electronic GmbH, Fürth/Bayern)*.

Fernsehgeräte mit Scharfzeichner und Klangregister. Dieser Prospekt macht den Interessenten mit den Einzelheiten der neuen Loewe-Opta-Fernsehempfänger Optalux 629 SL, Atrium 627, Magier 1643 und Stadion 1634 bekannt *(Loewe Opta AG,* Kronach).

Eine **Werbeaktion für Fernsehgeräte** und Reiseempfänger startete Schaub und stellte den Groß- und Einzelhändlern hierzu ein umfangreiches Rundschreiben sowie drei neue Prospekte über Fernsehempfänger mit Klarzeichner, über Reisesuper 1957 sowie über Rundfunkempfänger und Musiktruhen zur Verfügung *(Schaub - Apparatebau,* Abteilung der *C. Lorenz AG,* Pforzheim).

Konzertschränke. In einem sechsseitigen Faltblatt stellt Nordmende drei neue Musiktruhen Caruso, Casino und Isabella vor *(Nordmende GmbH,* Bremen-Hemelingen).

KL 35

DAS *neue* TONSTUDIO FÜR JEDERMANN

erschließt eine Fülle interessanter Möglichkeiten

„Magnetophon"

2 Bandgeschwindigkeiten

Dreifach Mischpult

Taste für Trickaufnahme

Raumklang-Wiedergabe

Spieldauer 3 Stunden

Einfache Bedienung

AEG

DM 998.-
(einschließlich Tonleitung)

ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT

Aus Industrie und Handel

Werk Bayreuth von Grundig soll am 15. Juli den Betrieb aufnehmen. Die Bauarbeiten sind im vollen Gange. Die Anlage wird ausschließlich nach dem günstigsten Fertigungsablauf errichtet und daher, wie bei ähnlichen Neubauten, zur Hauptsache aus einer großen Halle in Schalen-Shed-Bauweise von 106 m Länge und 55 m Breite bestehen. Über 2000 qm Fensterfläche sorgen für blendungsfreies Licht, wie es für feinmechanische Arbeiten

notwendig ist. Der Rohbau soll bis 15. Juni fertiggestellt werden. Gleichzeitig mit der Inneneinrichtung wird die Fertigung vorbereitet, so daß am 15. Juli mit 650 Arbeitskräften die Tonbandgerätefertigung starten kann. Die Gesamtbaukosten werden 3 Millionen DM betragen.

Nordmende-Fernsehwerk im Rohbau fertig. In unmittelbarer Nähe des Stammwerkes in Bremen-Hemelingen wurde vor 5 Monaten mit dem Bau einer Fabrikationsstätte für Fernsehempfänger begonnen, um die ständig steigende Nachfrage zu befriedigen. Der Rohbau der 200 × 60 m großen Halle konnte jetzt fertiggestellt werden, so daß die Produktion wahrschein-

lich wie vorgesehen im Juni anlaufen wird. Aus dem *Bild* ist ersichtlich, daß es sich hierbei ebenfalls um einen Shedbau handelt. 19 Bogen von je 9 m Breite schwingen über die Halle und gewährleisten durch die Eigenart ihrer Konstruktion ausgezeichnete Lichtverhältnisse an jedem einzelnen Arbeitsplatz.

Die **Tungsram Bayerische Vertriebsgesellschaft m. b. H.** mit Sitz in München, Grünwalder Str. 139, ist kürzlich neu eingetragen worden. Ihre Aufgaben sind Import, Export und Vertrieb von Tungsram-Lampen und -Röhren sowie elektrotechnischen, feinmechanischen und elektronischen Erzeugnissen und Konsum-Artikeln auf diesem Gebiet. Stammkapital 20 000 DM. Geschäftsführer: Otto Wolfgang Heinrich, München.

Einzelteil-Beschaffung leicht gemacht. Der unter dieser Überschrift in Heft 4 im hinteren Nachrichtenteil besprochene Arlt-Bauteile-Katalog 1957 ist nicht nur, wie dort angegeben, in Berlin-Neukölln 1, Karl-Marx-Str. 27, sondern auch in Düsseldorf, Friedrich-Str. 61a, und in Berlin-Charlottenburg, Kaiser-Friedrich-Str. 18, erhältlich.

In Großbritannien sind die Umsätze ausgezeichnet. Der Einzelhandel kaufte der Industrie im vergangenen November 231 000 Fernsehempfänger ab (+ 34 % gegenüber November 1955). Der Umsatz im Zeitraum Januar bis einschließlich November 1956 lag trotz der im Frühjahr eingeführten strengen Tz-Bedingungen insgesamt um 3 % höher als in der Vergleichsperiode 1955. Durchschnittlich werden in England 30% aller Rundfunkgeräte, 52 % aller Musiktruhen und 53 % aller Fernsehempfänger auf Teilzahlung erworben. Die Bedeutung des Fernsehempfängers für den englischen Handel mag aus folgenden Angaben hervorgehen: im November 1956 standen den oben erwähnten 231 000 verkauften Fernsehgeräten nur 92 000 Rundfunkempfänger und 25 000 Musiktruhen gegenüber.

Persönliches

Am 24. Februar beging **Wilhelm Sihn,** Inhaber der Firma *Wisi,* Spezialfabrik für Antennenmaterial in Niefern, Kr. Pforzheim, rüstig und mit neuen Plänen beschäftigt seinen 60. Geburtstag. Heute blickt der rührige Unternehmer auf eine moderne Fabrik mit 550 Beschäftigten und auf das neue Zweigwerk in Breisach am Rhein, dessen Inbetriebnahme bevorsteht.

Wilhelm Sihn war einer der ersten Radiohändler Deutschlands; schon 1923 erwarb er in Leipzig die Audionversuchserlaubnis und eröffnete je zwei Spezialgeschäfte in Dresden und Leipzig. Aber bereits zu dieser frühen Zeit fabrizierte er das Material, das damals gefragt war: Eierketten, Detektorempfänger, Federn für Detektoren und ähnliches, wobei damals wie heute der Großhandel und das Ausland die besten Abnehmer waren. 1926 entschied sich Wilhelm Sihn ganz für die Fabrikation. Er verzog nach Niefern und gab den Einzelhandel auf. Immer stärker konzentrierte er Entwicklung und Fertigung auf die Wünsche des Großhandels und seiner Kunden in Europa und Übersee, die er auf zahllosen Messen und Ausstellungen in Begleitung seiner tatkräftigen Gattin immer wieder begrüßt hat.

Das seltene 50jährige Arbeitsjubiläum feierte kürzlich **Willi Wipperling,** der heute 64jährige Versandleiter des Telefunken-Gerätewerkes in Berlin. 1907, nur vier Jahre nach der Gründung der Firma, trat er als Laufbursche ein und avancierte bald zum persönlichen Pagen des berühmten Funkpioniers Graf Arco, Vorstandsmitglied und Chefingenieur Telefunkens.

In Rom starb nach langer Krankheit im 83. Lebensjahr **Marchese Solari,** ein langjähriger Freund und Mitarbeiter von G. Marconi. Als dieser im Jahre 1897 die drahtlose Telegrafie erstmalig an Bord eines italienischen Schiffes vorführte, war Marchese Solari sein Assistent. Später leitete der jetzt Verstorbene die Funkstation auf dem Kriegsschiff „Carlo Alberto", das dem Erfinder von der italienischen Regierung im Jahre 1902 zur Verfügung gestellt worden war. 1927 übernahm Marchese Solari die Interessenvertretung der italienischen Marconi-Gesellschaft Societa Italiana Radio Marittima.

Seit Jahrsbeginn gehören dem Wissenschaftlichen Beirat des VDE, der unter der Leitung von **Prof. Dr.-Ing. E. h. J. Biermanns,** Kassel, steht u. a. folgende namhafte Wissenschaftler an: **Dr.-Ing. G. Häßler,** Stuttgart (Allgemeine und theoretische Fernmeldetechnik), **Prof. Dr. phil. nat. habil. W. Kleen,** München (Bauelemente der Nachrichtentechnik); **Dr. rer. nat. R. Möller,** Darmstadt (Fernsehen und Bildübertragung) und **Prof. Dr.-Ing. W. T. Runge,** Ulm (Fernmeldetechnische und industrielle Hf-Technik). Prof. Kleen ist zugleich stellvertretender Vorsitzender des Ausschusses.

RIM-Bastel-Jahrbuch 1957

Die Radio-Rim GmbH in München hat schon lange vor dem Krieg engen Kontakt mit Radiopraktikern und Funkfreunden gehalten, was in den alljährlich neu erscheinenden Bastel-Jahrbüchern zum Ausdruck kommt. Auch in diesem Jahr stellt das 160 Seiten starke Buch nicht einen Einzelteilkatalog schlechthin dar; es vermittelt außerdem eine Fülle von Schaltungen und technischen Winken, macht mit den wichtigsten Eigenschaften von im Rim-Labor entwickelten Geräten bekannt und führt die dazu erhältlichen Bausätze an.

Im eigentlichen Katalogteil findet der Praktiker alles, was er zu seiner Arbeit braucht, von der Lötöse bis zum Einbaugehäuse und von der Röhre bis zur großen Lautsprecher-Kombination. Unter den Einzelteilen fehlen weder die begehrten Sonderteile für die Modellfernsteuerung, noch das vielseitige Material für den Funkamateur oder die zahlreichen Artikel, die der Hi-Fi-Anhänger für seine Anlage braucht. Auch für die bewährten FUNKSCHAU-Bauanleitungen *Universal-Röhrenvoltmeter M 561* und *UKW-Prüfsender M 567* sind Bausätze bzw. Bauteile erhältlich.

Eine gute Idee war es, ein siebenseitiges Fachliteratur-Verzeichnis aufzunehmen, das unter anderen sämtliche Franzis-Bücher anführt. Das Jahrbuch, das beim Herausgeber gegen eine Schutzgebühr von 2.– DM zu haben ist, bildet nicht nur für Liebhaber und Amateure, sondern auch für manchen Werkstattmann eine nützliche Arbeitshilfe.

Wenn Ela: dann PHILIPS ELA

PHILIPS

Erfahrene Ingenieure stehen Ihnen in unseren Niederlassungen unverbindlich zur Verfügung

Tesaflex
ISOLIERBAND
aus PVC
hohe Isolierfähigkeit
schmiegsam, raumsparend
zum Kennzeichnen: farbig
BEIERSDORF · HAMBURG

Er ist endlich da!

Neuer KATALOG

über Einzelteile und Meßgeräte

Völlig neue Auflage mit neuesten Preisen. 300 Seiten stark, mit einigen hundert Abbildungen und Zeichnungen. Ein unentbehrliches Nachschlagewerk für **Institute Labors, Amateure und Bastler.**

Schutzgebühr DM 2.– einschl. Gutschein über DM 1.–. Portofreie Zusendung bei Vorauszahlung von DM 2.– auf unser Postscheckkto. Essen Nr. 6411. Bei Nachnahmeversand zuzüglich Nachnahmespesen.

Radio FERN
Essen
Kettwiger Straße 56

PHONO-Verstärker

Phono-Koffer, Einbaumotore und Chassis liefern in bekannter Präzision

JNDI -Werke · Frankfurt/M.

RÖHREN-EILVERSAND

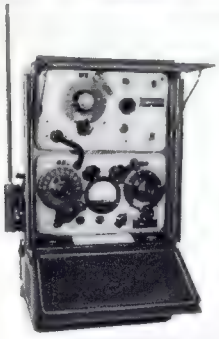
Alle deutschen und amerikanischen Typen sowie alte Wehrmachtsröhren

C. Grandia ELEKTRO UND TECHNIK

Berlin-Charlottenburg 5, Lietzensee-Ufer 10
Fernsprecher 92 80 10, Telex-Nr. 018 4016

Spezialisten in Meßtechnik, für Funk und Fernsehen

FEMEG



Achtung!
Neu eingetroffen!

Engl. Torn. S/E mit R. orig. verp. mit Handbuch (Type WS 48) Empf. Super m. HF.-Vorstufe u. CW Überlagerer. Sender Osz. Bu. Pa. mit Modul. Prüfquarz u. Kontr. Instrum. Frequenz 6-9 MHz. (40 m) Betr. Sp. 3/12/165 V. Die port. Station für jeden Amateur im Gehäuse mit Ant. und Zubehörteilen zum einmaligen Sonderpreis von . . . DM 195.-

MÜNCHEN 2, AUGUSTENSTRASSE 16, TEL. 59 35 35

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelanfertigung aller Arten
Neuwicklungen in drei Tagen

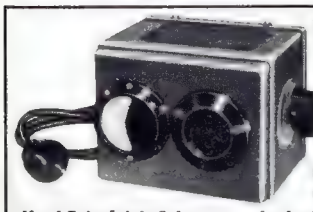
Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

Auszug aus meinem Sonderangebot

AL 4	4.20	EL 84	2.85	PCL 81	4.15
EABC 80	3.20	EM 4	3.50	PL 81	4.75
EAF 42	2.70	EM 80	3.30	PY 81	3.60
ECC 81	3.–	EM 85	4.40	RES 964	4.95
ECH 42	3.–	EZ 80	2.35	UCL 11	5.80
EL 41	2.80	PCF 80	3.85	UY 11	2.50

6 Monate Garantie · Nur für Wiederverkäufer

W. WITT RUNDFUNK-ELEKTRO-GROSSHANDLUNG NÜRNBERG · AUFSESSPLATZ · TEL. 45907



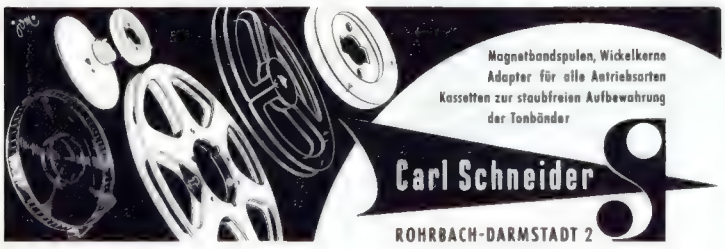
VORSCHALT-REGELTRANSFORMATOREN
für Fernsehzwecke

Leistung 250 VA Type RS 2 a Regelbereich Prim. 75 - 140 V, umklemmbar auf Prim. 175 - 240 V, Sec. 220 V DM 78.75
Type RS 2 Regelbereich Prim. 175-240 V, Sec. 220 V DM 75.60
Diese Transformatoren **schalten** beim Regelvorgang **nicht ab**, daher keine Beschädigung des Fernsehgerätes.
Bitte Prospekte anfordern über weiteres Lieferprogramm.
Groß- und Einzelhandel erhalten die üblichen Rabatte.

Karl Friedrich Schwarz · Ludwigshafen/Rh. Bruchwiesenstraße 25 · Telefon 63786

Lautsprecher-Reparaturen
in 3 Tagen gut und billig

RADIO ZIMMER
SENDEN / Iller



Magnetbandspulen, Wickelkerne
Adapter für alle Antriebsarten
Kassetten zur staubfreien Aufbewahrung der Tonbänder

Carl Schneider
ROHRBACH-DARMSTADT 2

Gleichrichter-Elemente
und komplette Geräte liefert
H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10

M 100

dynamisches Studiomikrofon für höchste Anforderungen Frequenz-Bereich 50-15000 Hz ± 2 dB **DM 380.-**

M 26 b

Tauchspulenmikrofon hoher Wiedergabegüte, Frequenzbereich 50-15000 Hz ± 2,5 dB **DM 170.-**

M 60

Richtmikrofon mit Nierencharakteristik Frequenzbereich 100-12000 Hz ± 3 dB **DM 74.-**

M 29

Tauchspulenmikrofon universell verwendbar mit kugelförmiger Richtcharakteristik **DM 58.-**

M 41

Rückkopplungsarmes Handmikrofon **DM 100.-**

Tr 45

Miniaturbreitbandübertrager **DM 15.-**

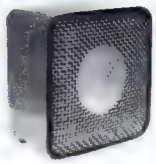
DT 48

Dynamischer Doppelhörer für höchste Anforderungen Frequenzbereich 30-15000 Hz **DM 180.-**

DT 49

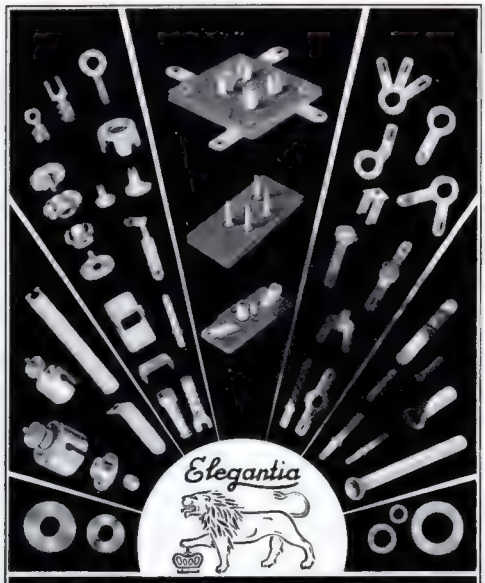
Dynamischer Hörer für Schallplattenbar

Wetterbeständige Hochleistungs-Druckkammerlautsprecher für 3/6/12,5 u. 25 Watt



Kleinstrahler mit Druckkammersystem, wasserdicht u. wetterfest für 3/6/12,5 und 25 Watt

BEYER
ELEKTROTECHNISCHE FABRIK
HEILBRONN / NECKAR



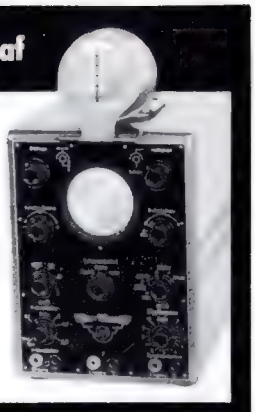
WITTE & CO.
ÖSEN- U. METALLWARENFABRIK
WUPPERTAL - UNTERBARMEN
GEGR. 1868

Neuentwicklung 1957
Service-Röhrenprüfer SR 1 S
mit Schwingteil

Dynamische Messung möglich! Volle Garantie auf Güte der Röhre.
Keine Prüfkarten erforderlich.
Sämtliche Systeme in Sekunden geprüft.
Prüfröhren beim Service hinfällig.
Preis:
Type SR 1 S **mit Schwingteil** DM 385.– netto
Type SR 1 ohne Schwingteil DM 284.– netto
Gewicht: nur 3,5 kg.
Bitte Prospekte anfordern.

SELL u. STEMMLER, Inh. Alwin Sell
BERLIN-STEGLITZ, Ermanstr. 5

FUNKE-Oszillograf



für den Fernsehservice. Sehr vielseitig verwendbar in der HF-, NF- und Elektronik-Technik. Röhrenvoltmeter mit Tastkopf DM 169.50. Röhrenmeßgeräte, Antennenorter, Transistorpinzetten usw. Prospekte anfordern.

MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Zu verkaufen:

Universal-Prüfsender neuwertig
Type SPU BN 4114
0-12 kHz * 100 kHz ... 30 MHz * 400 Hz

Röhrenprüfgerät neuwertig
Type RP 270 Baujahr 1950
Wechselst. 110-240 V/50 Per, max. 50 Watt

Zuschriften erbeten unter Nummer 6570 B

RADIO-ING. BÖHME
Rundfunk-, Fernseh- und Elektro-Großhandlung
LÜBECK, Wahmstraße 53
Versand per Nachnahme

Auszug aus meinem Halbleiterprogramm
Endstufen-Transistoren
für Endstufen und Schalterstufen, niedrige Kniespannung
OC gelb (α' ~ 15) . . . . . **DM 4.95**
OC rot (α' ~ 40) . . . . . **DM 5.40**
f. Gegentakt-B-Endstufen bis ca. 0,3 W Sprechleist.
2 x OC rot (gepaart) . . . . . **DM 11.30**
Verlang. Sie Listen u. Schaltbeisp.! Mengenrab.!
Radio-Scheck Nürnberg, Innere Laufergasse

Transformatoren
WILHELM ROHDE KG
ELEKTROTECHNISCHE FABRIK
TRANSFORMATOREN · GLEICHRICHTER
AHRENSBURG BEI HAMBURG

1.95: DM 70, UY 41. **2.20:** EZ 80. **2.35:** EAA 91. EB 91, EC 92. **2.40:** EB 41, EL 8, UY 11. **2.50:** AZ 12, EBC 41. **2.70:** DAF 91, DF 91, DK 91, DL 92, EAF 42, EF 41, EF 93. **2.75:** EF 80, EF 94, EL 41. **2.80:** DF 96, EK 90, EL 90, UF 41. **2.95:** DAF 96, DK 92, DL 94, EABC 80, ECC 82, ECH 42, EF 85, UAF 42. **3.–:** DC 90, ECC 83, ECC 85, EF 89, 6 V 6. **3.05:** EBF 80, ECC 81, ECH 81, PY 82. **3.10:** DK 96, ECL 80, UF 42, UF 43. **3.20:** DC 96, DL 96, EM 34, EM 80. **3.30:** EL 42, PL 83, UCH 42, UL 41, 6 SN 7. **3.40:** EF 40, EF 42, PABC 80, PCC 84, PCC 85, UF 5. **3.50:** PL 82, EH 90. **3.60:** DF 97, EBL 21, ECC 40, EM 4, PCF 82, PCL 81, PY 80, PY 81, UCH 81. **3.90:** DY 80, EQ 80, PY 83, P 2000, UL 84, OA 2, OB 2. **4.–:** EF 86, EF 95, EM 85, PCL 82, UM 4. **4.10:** EY 51, EY 86. **4.20:** DL 91, DY 86, EL 11, PL 21, PL 81. **4.40:** AL 4, EBL 1, EF 6, EF 43, EL 83, PCF 80, UCC 85. **4.75:** ECH 21/71, UCH 21/71, UBL 21/71, UM 11, ECC 84. **5.–:** ECL 11, EF 804, OD 3. **5.25:** EL 91, EL 95, 6 L 6. **5.80:** CL 4, ECH 43, ECL 82, UCL 11. **6.–:** EBF 11 St., EL 12. **6.25:** ECL 113, UCL 81. **6.50:** EL 81.

Markenröhren - org. od. ind.-verp. - 6 Mon. Garantie. Bei Auftr. unt. 10 DM zuschl. v. 0.50 DM, ab 50.- spes. frei - Liefer. an Wiederverk.

JOH. SCHMITZ, Groß- und Außenhandel
FÜRSTENFELDBRUCK, DACHAUER STR. 17, TEL. 3219

Wickelmaschinen mit automatischer Führung
1. zur Verlegung von Drähten ca. 0,1–3 mm ⌀ evtl. noch stärker;
2. für Rund- und Profildrähte ca. 1,0–40 mm zu kaufen gesucht.

Trockenschrank
mit ca. 1–2 m³ Nutzraum, für max. Temperatur von ca. 160° C gesucht. Angebote unter Nr. 6567 E

Schwingquarze 800 Hz - 50 MHz bester Qualität aus lfd. Fertigung, für alle Bedarfsfälle.
Meßinstrumente u. -Geräte, Lieferung, Instandsetzung sorgfältig und preisgünstig.
M. HARTMUTH ING.
Meßtechnik · Hamburg 36

US.-NACHRICHTENMATERIAL

über 100 Tonnen am Lager, zu günstigen Preisen

Batterien mit Garantie: Type BA-26: 22,5 und 5 Volt. (Originalpreis über DM 20.-) Maße: 186 x 206 x 112 mm, ca. 5,7 kg . . . . . DM 3.-
Type BA-279/U: 1,5; 6; 67,5 u. 135 Volt. Maße: 221 x 213 x 57 mm, ca. 3,4 kg DM 4.-
Type BB-55: Blei-Akkumulator für Fahrzeuge, 6 Volt, 155 Ah, ungefüllt und ungebraucht. Maße: 325 x 180 x 230 mm, ca. 23 kg . . . . . DM 49.-

Kristalle: 466; 468; 469: 470; 472; 473 kHz je DM 2.50 500 kHz DM 5.-. Amateurband-Quarze DM 3.50, andere Quarze nur DM 1.50.

Ferner: Radio-Sender und Empfänger, Fernschreiber und Teile, Telefon- und Telegrafengeräte, Antennen-Material, Röhren, Kabel, Meßinstrumente, Stecker, Schalter und viele Radio-Einzelteile.

Fordern Sie bitte unsere Auszugslisten!

G. COLEMAN
Frankfurt a. M. · Münchener Straße 55 · Telefon 33996

Neue Skalen für alle Geräte

BERGMANN-SKALEN
BERLIN-SW 29, GNEISENAUSTR. 41, TELEFON 663364

Gedruckte Schaltungen
liefert Karl Schilling
Spezialdruck
Feldkirchen-München

KATHREIN
MULTIKA *die Hochleistungs-Breitband-Fernsehantenne*
breitbandig für Kanal 5-11 ● mit hohem Gewinn ● scharfbündelnd
ANTON KATHREIN · Rosenheim/Obb. Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate

PHILIPS

sucht erfahrene Hochfrequenz-Ing. bzw. -Techniker

für die technisch-kommerzielle Bearbeitung von Service-Angelegenheiten (Fernsehgeräte bzw. Radiogeräte) sowie für eine Lehrtätigkeit im Rahmen spezieller Fernseh-Service-Lehrgänge zum baldigen Antritt.
Es wollen sich nur Fachkräfte melden, die über gute Kenntnisse der Hochfrequenz-Technik verfügen, sowie organisatorisch begabt und schriftgewandt sind.
Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild erbeten an

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Personal-Abteilung
Hamburg 1, Mönckebergstraße 7

PHILIPS

sucht Jung-Ingenieure der Fachrichtung HF sowie erfahrene Rundfunk-Techniker

für sofort (oder später). Es können nur Fachkräfte Berücksichtigung finden, die auf Grund guter theoretischer und praktischer Kenntnisse in der Lage sind, Service-Aufgaben der Meß- und Reparatur-Technik zu lösen.
Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild erbeten an

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Personal-Abteilung
Hamburg 1, Mönckebergstraße 7

TEFI

Wir suchen für unsere im gesamten Bundesgebiet unterhaltenen werkseigenen Filialen im Innen- und Außendienst für sofort und später:

Tüchtige Rundfunk- und Fernsehmechaniker

(Techniker)

mit gediegener Ausbildung und gründlicher Berufspraxis ■ Geboten werden gute Bezahlung und bei Eignung ausbaufähige Dauerstellung. Ausführl. Bewerbungen mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften über bisherige Tätigkeit, Lichtbild und Angabe von Einkommensansprüchen erbeten an:

TEFI-APPARATEBAU DR. DANIEL K.-G.
Porz bei Köln, Personalabteilung

Zeitgemäße Bezahlung und interessante Aufgaben erwarten die neuen Mitarbeiter, die wir suchen:

MESSGERÄTE-TECHNIKER

für Entwicklung und Bau von HF- und NF-Meßeinrichtungen für unsere Prüffelder der Rundfunk- und Fernsehfertigung.

RUNDFUNK-MECHANIKER

für die Erweiterung unserer Rundfunk- und Fernsehfertigung.
Ihre Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf und den üblichen Unterlagen - prompte Bearbeitung wird zugesichert - senden Sie bitte an:

SCHAUB-APPARATEBAU
Abteilung der C. Lorenz Aktiengesellschaft, Pforzheim, Östliche 132
Personalabteilung

FERNSEH-INGENIEUR

gesucht, der mit allen schaltungstechnischen Fragen der Fernsehempfänger vertraut ist. Erfahrungen in der Abnahme und labormäßigen Qualitätskontrolle erwünscht.

Bewerbungen mit lückenlosem, handschriftlichem Lebenslauf, Zeugnissen, Foto und Angabe des Gehaltswunsches erbeten unter Nr. 6575 W.

RUNDFUNK-TECHNIKER

als Verkäufer für unsere große Einzelteile-Abteilung
(Elektronik- und Rundfunkbedarf) gesucht.
Herren, die bisher nur im Werkstattbetrieb tätig waren, werden eingearbeitet. Ein reger Kundenverkehr verlangt geistige und körperliche Beweglichkeit.
Wer an dieser interessanten Aufgabe Freude hat, wendet sich an

RADIO-FERN GmbH ESSEN, Kettwigerstraße 56
Größtes Rundfunkhaus im Ruhrgebiet

Mittlerer aufs modernste eingerichteter Industriebetrieb der Rundfunkbranche sucht bei guter Bezahlung und Zusage einer Altersversorgung nachstehende Fachkräfte:

Ideenreicher Entwicklungs-Ingenieur

Fachrichtung: Rundfunkgerätebau mit Befähigungsnachweis für fertigungsreife Konstruktionen, als Leiter des Entwicklungslabors. Der Bewerber soll ihm unterstellte Mitarbeiter nicht nur leiten, sondern für die Labortätigkeit begeistern können.

Entwicklungs- und Labor-Ingenieure

für interessante selbständige Tätigkeit in der Entwicklung. Kenntnisse der Transistorentechnik sind erwünscht. Jungingenieuren wird Einarbeitungszeit zugestanden.

Technische Zeichner oder Zeichnerinnen
Schalt- und Prüffeld-Techniker

für Labor, Betrieb und Reparatur - Grundbedingung ist eine handwerklich sorgfältige Ausbildung.

Allen Bewerbern wird bei Eignung entsprechende Aufstiegsmöglichkeit geboten. Die Beschaffung einer Wohnung ist kurzfristig möglich. — Übliche Bewerbungsunterlagen mit Gehaltswünschen und Eintrittstermin erbeten unter 6564 T an Franzis-Verlag

Versierter **Kaufmann der Radio-Branche**

für leitende Tätigkeit in einer Bauelemente-Fabrik gesucht. Bewerbungen, die selbstverständlich vertraulich behandelt werden, erbeten unter Nr. 6526 L.

EXPORTKAUFMANN

als Leiter der Exportabteilung von mittlerem Unternehmen der Elektroindustrie im südd. Raum mögl. mit Branchenkunde gesucht.

Der Posten verlangt einwandfreie engl., franz. und evtl. span. Sprachkenntnisse, gutes Organisationstalent, spezielle Erfahrungen auf dem Exportgebiet auch nach Übersee.

Wir bieten befähigten Kräften eine ausbaufähige Lebensstellung. Gutes Gehalt und Wohnraumbeschaffung werden zugesichert.

Übliche Bewerbungsunterlagen mit Gehaltswünschen und Eintrittstermin erbeten unter Nr. 6565 D.

Wir stellen sofort bzw. zum 1. April, folgende **Mitarbeiter ein:**

1 Rundfunkgeräte-Verkäufer
1 Einzelteile-Verkäufer
1 Erst-Schallplatten-Verkäuferin
1 Antennenbauer (möglichst mit Führerschein)

Schriftliche Angebote an

Arlt - Radio Elektronik - G. m. b. H.
Düsseldorf, Friedrichstraße 61 a

Namhafte elektrotechnische und Rundfunkfabrik im süddeutschen Raum sucht erfahrenen

WICKELMEISTER

Wir bieten gute Bezahlung und gutes Betriebsklima, Wohnung kann gestellt werden.

Zuschriften mit Gehaltsansprüchen und den üblichen Unterlagen erbeten an Chiffre-Nr. 6572 R.

Gesucht: **Tüchtiger Verkäufer**

für Innen- u. Außendienst in führendes Fachgeschäft in Süddeutschland. Angebote mit Gehaltsansprüchen erbeten unter Nr. 6566 F an den Franzis-Verlag

---

Gesucht:

Fernseh-Rundfunkmechaniker

als perfekte Kraft in größeres Fachgeschäft in Süddeutschland. Angeb. unt. Nr. 6573 V an den Franzis-Verlag

---

Führendes Funkhaus am Niederrhein sucht

tücht. Schallplatten-Verkäuferin

evtl. mit Eignung zur Leitung der Schallplatten-Abteilung, Wohnraum kann gestellt werden. Angebote von durchaus branchekundigen Kräften erbeten unter Nr. 6571 L an die Funkschau.

Elektrofabrik in südd. Großstadt sucht

Fertigungs-Ingenieur

für die Herstellung von Kondensatoren per sofort oder später. Bewerbungen mit Lebenslauf, Zeugnisabschr., Lichtbild u. Gehaltsforderung erbeten u. Nr. 6563 S

Service-Techniker

für Außendienst mit Führerschein gesucht. Bewerbungen mit Gehaltsansprüchen an **Ahlborn & Steinbach KG** Elektronische Musikinstrumente **Heimerdingen bei Stuttgart**

Führendes Fachgeschäft im Bezirk Düsseldorf sucht per sofort tüchtigen

Rundfunk- und Fernsehmechaniker

für Werkstatt und Außendienst, der selbständiges Arbeiten gewöhnt ist.

Zuschriften mit frühestem Antrittstermin und Gehaltsansprüchen unter Nr. 6569 K.

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-VERLAG, (13b) München 2, Luisenstraße 17, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 25 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.–. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.– zu bezahlen.

STELLENGESUCHE UND - ANGEBOTE

Jg. Rundfunk-Mechaniker wird Dauerstellung geboten. Gelegenheit sich im Fernsehen auszubilden. Kost und Wohnung im Hause. **Radio-Wilmer, Stadtlohn/Westf.**

VERKAUFE

Prüfgenerator (Meßsender KML mit RV-Meter, L- und C-Meßeinrichtg.) Markenfabrik., neuw. abzugeb. Pr. DM 225.– Angebote unter Nr. 6578 H

Steinlein N 430 (elektron. gereg. Netzanschl., Gerät max. 300 mA). DM 190.– Siemens Rel.mse. 48 a (Tonfrequenz-Strom- und Spannungsmess.) DM 75.– Angeb. unter Nr. 6579 R

Nebenstellen-Anlagen 5/25/5 u. 2/10 neuw. abzugeben. Preis nach Anfrage. Ang. unt. Nr. 6577U

Verk.: Röhre RS 329 neu DM 100, Rö. 250 TH neu DM 85. **Radio Herrmann, Köln,** Merovingerstr. 9

Schichtwiderstände und **Keramik - Kondensatoren** aus Industrie-Überschuß laufend abzugeb. Preise zwisch. DM 20 u. 50 pro Tausend. **Dr. H. Bürklin, München,** Schillerstr. 18

Drehfeldsysteme L 51 871, L 51 872 je 200 Stück zu verk. Ang. u. Nr. 6562 U

Trick-Tonbandger.-Koffer 21x32x36 cm. Eing.-Lautspr., 9–19 cm/sec, 9 Rö., Mischpult für Aufn. u. Wdg., 4 Eing. (2 Mikro), regelb. 2-Kanal-Entzerr., Abhör. hint. Band, Zwei-Programmbetrieb, Nachhall-Echo usw. Preisw. z. verk. Ang. u. Nr. 6583 V

Verk. **Metz-Tonbandger. Musikus,** orig.-verpackt, für DM 118. Zuschr. erb. an: **Wilhelm Lüders, Eltze Nr. 168 Krs. Peine**

Gelegenheiten! Foto- u. Film-Kameras, Projektoren, Ferngläs., Tonfolien, Schneidgeräte usw. Sehr günst. STUDIOLA, Ffm 1

1 groß. **Labor-Röhrenprüfgerät** der Hermann-KG. leicht rep.-bedürftig für DM 150.– zu verkaufen. Angeb. unt. Nr. 6581 F

SUCHE

Suche **HRO-Spulenkästen** od. unklaren **HRO** mit **Spulenkästen.** Ang. unt. Nr. 6559 L

Kaufe geg. Kasse **Meßgeräte aller Art.** Ang. unt. Nr. 6560 N

Suche Quetscher 500 pF, Bosch-MP-Kondensatoren sow. Radioteile all. Art. **TEKA, Weiden/Opf. 9**

Wehrmachtgeräte, Meßinstrum., Röhr., **Atzertradio, Berlin,** Stresemannstr. 100, Tel. 24 25 26

Rundfunk- und Spezialröhren aller Art in kleinen und großen Mengen werden lauf. geg. Kasse gekauft. TETRON Elektronik Versand G.m.b.H., Nürnberg, Königstraße 85

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhr. gegen Kasse zu kauf. gesucht. **SZEBEHELY,** Hamburg-Altona, Schlachterbuden 8

Röhren aller Art kauft geg. Kasse Röhr.-Müller, Frankfurt/M., Kaufunger Straße 24

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhren geg. Kasse zu kauf. gesucht. **NEUMÜLLER,** München 2, Lenbachplatz 9

Labor - Instr., Kathographen, Charlottenbg. Motoren, Berlin W. 35

Rundfunk- und Spezialröhren aller Art in groß. und kleinen Posten werden laufend angekauft. **Dr. Hans Bürklin, München 15,** Schillerstr. 18, Telefon 5 03 40

Kaufe jede Menge **Radioröhren** alle Typen, **Material** u. **Sicatrop-Kondensator., Selengleichrichter. Heinze, Rundfunkgroßhandlg., Coburg,** Fach 132

Meßgeräte, Röhren, EW, Stabis sowie Restposten aller Art. **Nadler, Berlin-Lichterfelde,** Unter den Eichen 115

VERSCHIEDENES

Farvimeter, neuw. mit Buch geg. 600 DM, oder **Fernsehgerät.** Ang. unt. Nr. 6561 G

Hochfrequenz - Ingenieure

(TH und HTL)

für Entwicklung und Fertigung hochfrequenztechnischer Meßgeräte, UKW-Sender und -Antennen sowie für die Bearbeitung von Datenblättern und Beschreibungen für sofort und später gesucht. Bewerbungen mit Lebenslauf und Zeugnisabschriften erbeten an

ROHDE & SCHWARZ, München 9, Tassiloplatz 7

HANS FEIERABEND

Gerätebau, (20b) Einbeck stellt weiterhin einige **Rundfunkmechaniker** als Fehlerbestimmer und Prüfer ein. Ledige bevorzugt. Bezahlung nach Industrietarif bzw. Vereinbarung.

Jüngerer, lediger **Rundfunktechniker** gesucht. Führerschein erwünscht.

Carl Menschel
Rundfunk- und Fernsehgroßhandlung
Plettenberg i. Westfalen

Tüchtiger Rundfunk- und Fernsehtechniker für den Raum Aachen gesucht.

Schriftliche Angebote an den Franzis-Verlag unter Nr. 6568 P

Radio-Musikfachgeschäft

in ständig wachsender Bergarbeiterstadt (Ruhrgebiet) z. verkaufen. Für Übernahme einschließl. Ware sind DM 10000.– erforderl. Näheres durch RADIO-TOPP Neheim-Hüsten Westf. Bahnhofstraße

---

Führendes Radio- und Fernsehspezialgeschäft im Schwarzwald sucht für sofort bei Spitzenlohn einen

RUNDFUNKMECHANIKER

der mit allen Arbeiten in der Radio- u. Fernsehtechnik vertraut ist und über Erfahrung im Werkstattbetrieb eines Einzelhandelsgeschäftes verfügt. Es wollen sich nur Herren bewerben, die an selbständiges Arbeiten gewöhnt sind u. auf Dauerstellung Wert legen. Führerschein erwünscht, kann aber nachträglich erworben werden. Bei Eignung Übernahme in Angestelltenverhältnis möglich. Bewerbungen bitte unter Nr. 6582 J

Rundfunk- und Fernsehmeister

35 Jahre, verheiratet, zur Zeit Werkstattleiter in ungekündigter Stellung gute Kenntnise auf dem Gebiet der Rundfunk- u. Fernsehtechnik in Service und Verkauf, Führerschein Klasse III, gute Sprachkenntnisse in Englisch und Französisch, sucht sich in Dauerstellung zu verändern, evtl. als Filial-Leiter.

Angebote erbeten an den Franzis-Verlag u. 6576 B

Heathkit MESSGERÄTE

Weltbekannt in Qualität und Preiswürdigkeit!

O-11 Breitband-Oszillograph
3 Hz–5 MHz, Bildrohr 13 cm
DM 599.–

S-3 Elektronischer Schalter
0–100 kHz
DM 199.–

VC-3 Eichgenerator
0,03–100 V ss
DM 119.–

C-3 C + R Prüfgerät
100 pF – 1000 mF u.
100 Ω – 5 MΩ
DM 156.–

PS-3 Labor-Netzgerät
0–500 V = /125 mA
DM 299.–

V-7A Röhrenvoltmeter
30 Meßbereiche = ss R
DM 229.–

AG-9 RC-Generator
10 Hz – 100 kHz dekadisch
DM 299.–

OM-2 Universal-Oszillograph
4 Hz–1,2 MHz, Bildrohr 13 cm
DM 399.–

QM-1 „Q" Meter
1 μH – 10 mH
DM 365.–

AO-1 Sinus + Rechteckgenerator
20 Hz – 20 kHz
DM 199.–

AV-3 Millivoltmeter
10 Hz – 400 kHz
DM 249.–

SQ-1 Rechteckgenerator
10 Hz – 100 kHz
DM 229.–

SG-8 HF-Prüfsender
160 kHz – 110 MHz
DM 179.–

AG-8 RC–Generator
20 Hz – 1 MHz
DM 239.–

T-3 Signal-Verfolger
AM, FM und FS
DM 199.–

HD-1 Klirrfaktormeßgerät
20–20 000 Hz 0–1, – 100 %
DM 389.–

RC-1 Strahlungsmeßgerät
DM 569.–

A-C Analog-Rechner
Preis auf Anfrage

Betriebsfertig 220 V/50 Hz
Bitte Prospekt anfordern!

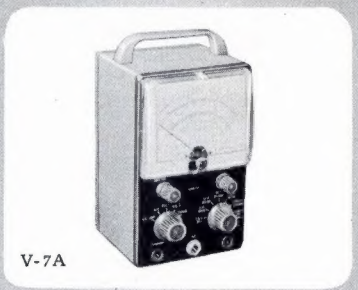
O-11

S-3

VC-3

C-3

PS-3


V-7A

AG-9

OM-2

QM-1

AO-1

AV-3

SQ-1

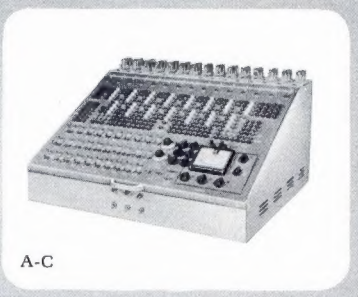
SG-8

AG-8

T-3

HD-1

RC-1


A-C

Montage und Vertrieb
für Westdeutschland

HEINZ IWANSKI

Elektronische Meß- und Prüfgeräte
VIENENBURG/HARZ, Goslarer Str. 65, Tel. 220

„Magnetophon" KL 65

das bewährte Tonbandgerät
für Heim, Beruf und Reise

DM 449,-
OHNE ZUBEHÖR

KOFFERGERÄT
DM 598,-
OHNE ZUBEHÖR

Einschl. Verstärker,
2 Lautsprecher und Tonleitung
DM 998,-
OHNE ZUBEHÖR

TELE FUN KEN

TELEFUNKEN
erweitert
sein Magnetophon-Programm

Das neue TELEFUNKEN-Magnetophon KL 35 erschließt Ihnen zusätzliche Käuferkreise. Mischpult, Tricktaste, zwei Bandgeschwindigkeiten, der besonders weite Frequenzumfang und die hohe Wiedergabequalität bieten unzählige Möglichkeiten für hochwertige Tonkombinationen. Mit dem neuen Magnetophon KL 35 und den bewährten Tisch- und Koffergeräten KL 65 bieten wir Ihnen ein Tonbandgeräteprogramm, mit dem Sie jeden speziellen Interessentenkreis ansprechen können. Bitte, fordern Sie für Ihre Kundenberatung die ausführlichen Spezialprospekte an.

Das Amateurstudiogerät im Koffer ...

Durch das Mischpult werden Mikrofon-, Rundfunk- und Phonoeingang genau ausgesteuert und miteinander gemischt.

Die Tricktaste gestattet nachträgliches Einblenden in bereits bespielte Bänder.

Zwei Bandgeschwindigkeiten: 9,5 sowie 19 cm/s mit weitem Frequenzumfang von 40-16000 Hz.

mit Mischpult und Tricktaste

„Magnetophon" KL 35

212 a
Bez. 15
Schimmel Hans W.,
Tal 10/4 lks.